



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

1.MEMORIA

Raúl Gurbindo Valencia

Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010



ÍNDICE

1.1. OBJETO	4
1.2. BASES DE DISEÑO	4
1.2.1.GARAJE	4
1.2.2.LOCAL COMERCIAL	5
1.2.3.OFICINAS	5
1.2.4.SERVICIOS GENERALES	5
1.2.5.AREAS DE LAS PLANTAS	6
1.3. ACOMETIDA	6
1.4. POTENCIA A INSTALAR	8
1.5. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN	9
1.6. CUADROS	9
1.6.1.CUADRO GENERAL	9
1.6.2.CUADROS SECUNDARIOS	10
1.7. REGIMEN DE NEUTRO.	13
1.8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	14
1.8.1.ALUMBRADO GENERAL	14
1.8.2.ALUMBRADO DE EMERGENCIA	14
1.9. PROTECCIONES	15
1.9.1.CONTRA DE SEBRECARGAS Y COSTACIRCUITOS	15
1.9.2.CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS	15
1.9.2.1. INTERRUPTORES DIFERENCIALES	15
1.9.2.2. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS	15
1.10. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	16
1.10.1. INTRODUCCIÓN	16
1.10.2. OBJETO	17



1.10.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	17
1.10.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	18
1.10.4.1. OBRA CIVIL	18
1.10.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN	19
1.10.4.3. APARAMENTE DE ALTA TENSIÓN	19
1.10.4.4. CARACTERÍSTICAS MATERIAL VARIO DE ALTA TENSIÓN	23
1.10.4.5. CARACTERÍSTICAS DE APARAMENTO DE BAJA TENSIÓN	23
1.11. PUESTA A TIERRA	24
1.11.1. TIERRA DE PROTECCIÓN	24
1.11.2. TIERRA DE SERVICIO	24
1.11.3. TIERRAS INTERIORES	24
1.12. INSTALACIONES SECUNDARIAS	24
1.12.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	24
1.12.2. VENTILACIÓN	25
1.13. MEDIDAS DE SEGURIDAD	25
1.13.1. SEGURIDAD EN CELDAS SM6	25
1.14. INSTALACIÓN EN ZONAS HÚMEDAS	26
1.15. INSTALACIÓN EN ZONAS MOJADAS	26
1.16. PORTERO AUTOMÁTICO	26
1.17. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	28
1.18. BIBLIOGRAFÍA	29



1.1. OBJETO

Este Proyecto trata sobre la instalación eléctrica en Baja Tensión de un edificio comercial y de oficinas, para su explotación, exponiendo las condiciones técnicas y de seguridad que tendrá que reunir la instalación para cumplir la Reglamentación vigente y fundamentalmente lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión..

1.2. BASES DE DISEÑO

Se trata de un edificio comercial y de oficinas

El edificio cuenta con planta de sótano, planta baja, planta primera y planta segunda.

En planta sótano, el edificio está destinado a albergar 2 trasteros y plazas de aparcamiento así como las salas de instalaciones del edificio. El uso del sótano es de carácter privado.

En planta baja y parte de planta primera se encuentra un local comercial, así como espacio dedicado a entradas a las oficinas y rampas de garaje. El local comercial siempre se usará de forma independiente al uso de oficinas

La zona norte de la planta primera tendrá una oficina y 9 en planta segunda. El resto serán estancias comunes.

En la fachada de planta baja en la parte trasera del edificio, se instalará un Centro de Seccionamiento independiente. En el futuro dicho centro se cederá a Iberdrola para su explotación y mantenimiento.

Se tratará de un edificio de carácter privado, por tanto será de pública concurrencia pero no necesita suministro de socorro.

1.2.1. GARAJE

La planta de sótano, como bien hemos dicho anteriormente, cuenta con un par de trasteros, plazas de garaje y las salas de instalaciones. Cuenta con 65 plazas de aparcamiento de uso privado. La sala de instalaciones del edificio está situada en la esquina superior izquierda, junto a una de las dos escaleras de emergencia del sótano. La otra escalera de emergencia, está situada en la parte inferior del sótano, y además de las escaleras hay dos ascensores. Detrás de este núcleo de comunicaciones comunes, tenemos la rampa de garaje que nos sirve para la entrada y salida de vehículos.

La iluminación del garaje será de tal manera, que un tercio de las luminarias estarán siempre encendidas, y el resto funcionará mediante detectores de presencia.



1.2.2. LOCAL COMERCIAL

El local comercial estará alquilado por una empresa de venta y distribución de material eléctrico.

Este comprende toda la planta baja y la zona sur de la planta primera, ya que en esta zona tiene una altura de 6 m y en el resto de 3 m, es decir cuenta con doble altura.

Al realizarse prácticamente todo mediante pedido, la mayor parte del local será utilizado como almacén de material. El resto de espacio estará compuesto por una pequeña zona de atención al público, unas oficinas privadas y unos vestuarios.

El local comercial tendrá una superficie construida total de 1.818,75 m², en la que contendrá una zona de cara al público de aproximadamente 54,25m² incluyendo el mostrador.

La planta baja cuenta con varias entradas. Una común desde la cual se accede a las zonas comunes del edificio y accedes a la zona de ascensores del mismo. Una puerta motorizada trasera por la cual los camiones entrarán a descargar el material del almacén. La puerta principal del local comercial se sitúa en la fachada principal.

Debido a que se trata de un lugar privado, con una zona comercial pequeña, no se cataloga como local de pública concurrencia.

1.2.3. OFICINAS

Tal y como hemos dicho, el local comercial, cuenta con una zona de doble altura. El resto de la planta primera constituye una gran local el cual se preveía es la de alquiler o venta a una empresa de construcción. Cuenta con toda la superficie de la misma. La superficie construida de la oficina es de 1016,49 metros cuadrados.

La planta segunda, cuenta con 9 oficinas diferentes, de distintos tamaños para poder albergar cualquier tipo de negocio. Además, esta planta cuenta con unos servicios comunes para las nueve oficinas. Dicha planta de oficinas sí que ocupa toda la superficie de la parcela y cuentan con una superficie construida por planta de 1862,37 metros cuadrados.

1.2.4. SERVICIOS GENERALES

El resto de espacio en cada planta se dedica a espacios generales, como entradas al edificio, descansillos, escaleras, pasillos y baños.

1.2.5. AREAS DE LAS PLANTAS

A continuación se exponen unas tablas con el área de cada una de las estancias de cada planta:

PLANTA BAJA		PLANTA PRIMERA		PLANTA SEGUNDA	
	M2		M2		M2
Tienda	88,14	Archivo		Oficina 1	209,61
Trastienda	88,88	Despacho 1	29,35	Oficina 2	210,57
Sala de reuniones	33,55	Despacho 2	15,4	Oficina 3	170,87
Despacho 1	29,96	Despacho 3	15,4	Oficina 4	63,92
Despacho 2	32,43	Despacho 4	15,21	Oficina 5	113,55
Despacho 3	34,33	Despacho 5	15,36	Oficina 6	135,21
Pasillo despachos	45,97	Despacho 6	15,07	Oficina 7	189,21
Almacén doble altura	564,17	Despacho 7	16,36	Oficina 8	255,42
Almacén	684,36	Despacho 8	16,36	Oficina 9	116,05
Vestuarios masculinos	46,14	Despacho 9	13,86	Pasillo	160,24
Vestuarios femeninos	30,96	Archivo	19,36		
Pasillo vestuarios	8,41	Sala de reuniones	94,75		
		Pasillo despachos	39,54		
		Almacén material de oficina	37,45		
		Núcleo central	460,18		
		Almacén productos café y	28,88		
		Sala de café	21,3		
		Departamento de estudio	61,38		

1.3. ACOMETIDA

Se tenderán 2 líneas de 13,2/20 kv con conductores AL HEPRZ1 3x(3x150) mm² hasta el nuevo centro de seccionamiento desde los dos CTs más próximos, para cerrar el anillo existente. Para ello se desmontará la línea que une dichos Centros de Transformación y se aprovechará en el nuevo anillo.

El centro de seccionamiento dispondrá de una Celda de línea de entrada, una celda de protección con fusible y una celda de línea como salida, con espacio suficiente para poder instalar otra celda de línea si en un futuro es necesario.

Por otro lado, se instalará una línea de baja tensión para alimentar las oficinas. Se tenderá una línea de Cu 3x240+1x150 mm² desde uno de los centros de transformación hasta la Caja General de Protección que será de 160A, ya que se estima una potencia de 75.000W.

Las canalizaciones discurrirán siempre que sea posible por zona peatonal, en caso contrario lo harán por zona vial y serán de las siguientes características:

Zona peatonal.

Los tubos irán envueltos en un dado de hormigón de forma que queden separados 30 mm. entre si y con un recubrimiento mínimo de 80 mm en la parte superior e inferior. En



los laterales el recubrimiento mínimo será de 55 mm. con una anchura mínima de zanja de 450 mm.

El dado de hormigón irá enterrado a 720 mm colocando primera zahorras y a continuación el pavimento.

Zona vial.

Los tubos irán envueltos en un dado de hormigón de forma que queden separados 30 mm. entre si y con un recubrimiento mínimo de 80 mm en la parte superior e inferior. En los laterales el recubrimiento mínimo será de 55 mm. con una anchura mínima de zanja de 450 mm.

El dado de hormigón irá enterrado a 920 mm colocando primera zahorras y a continuación el pavimento.

Se instalarán arquetas de registro en los siguientes puntos:

Derivación de la red general.

Paso de zona peatonal a zona vial.

Fin de canalización.

Puntos en que sea necesario para que no existan tramos superiores a 40 m. sin registro.

Otros puntos en los que por las características del terreno fuera necesario.

Las arquetas serán tronco piramidales de las siguientes características:

Bocas de entrada de 600 x 600 mm con tapa de hierro fundido fuerte con marco.

Bases de 1.000 x 1.000 mm.

Profundidad media 1.100 mm.

100 mm de encachado de piedra.

Paredes de 1/2 asta de ladrillo macizo enlucido interiormente.



1.4. POTENCIA A INSTALAR

La potencia a instalar que dependerá del Centro de Transformación será la siguiente:

Garaje:

Alumbrado: 4810 W.

Puerta automática: 500 W.

Extracción: 2500 W.

Otros usos: 2000 w

Clima:

Planta sótano: 173.000W.

Servicios Comunes:

Alumbrado: 4696 W

Ascensores: 5000 W

Termos, secamanos y otros usos: 4500 W

RITI y RITS: 3000 W (proyecto de telecomunicaciones).

Locales comerciales y oficinas:

Alumbrado: 73.674 W.

Otros usos 210.682 W.

Total potencia instalada 489.372.

Por tanto se instalará un transformador de 630 KVA en un local de la planta sótano



1.5. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN

La instalación estará alimentada desde un transformador trifásico de 630 KVA.

Desde las bornas de salida del lado de Baja Tensión, partirá una acometida general realizada con conductores de $3 \times (3 \times 150) + 1 \times 95$. Esta acometida llega directamente al Cuadro General de Baja Tensión, que estará situado en el mismo centro de transformación de la planta sótano.

A partir del cuadro general, se da alimentación al resto de cuadros secundarios, que serán: Cuadro General, Cuadro Climatización, Cuadro Servicios Comunes, Cuadro de Local Comercial y a los 10 cuadros de oficinas (uno por cada oficina existente.)

1.6. CUADROS

1.6.1. CUADRO GENERAL

El cuadro general alimenta a todos los cuadros secundarios.

En cabecera tendrá un Interruptor general automático de 1000 A y 4 polos. Y a partir de él, el resto de las líneas:

Línea a cuadro de climatización, con conductores $3 \times 1 \times 240 + 2 \times 150$ mm² protegidos por un vigi de 300, IV, 300 mA.

Línea a cuadro de servicios comunes, con conductores 5x6 mm², protegidos por un vigi de 32A, IV, 300 mA.

Línea a cuadro de Garaje, con conductores 5x6mm², protegidos por un vigi de 32A, IV, 300 mA.

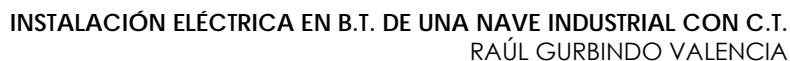
Línea a cuadro del local comercial, con conductores 5x70 mm² protegidos por vigi de 160A, IV, 300 mA.

Línea a cuadro oficina 10 en planta baja, con conductores 5x16mm² protegidos por vigi de 63A, IV, 300 mA.

Línea a cuadro oficina 8, en planta primera, con protección mediante vigi de 50A, IV, 300 mA, y una línea de 5x10 mm².

El resto de oficinas tendrán una línea de 5x4mm² y una protección mediante vigi de 40A, 300mA, IV.

Línea a batería de condensadores, con conductores 3×185 mm² protegidos por un magnetotérmico de 400 A y 4 polos.



1.6.2. CUADROS SECUNDARIOS

OFICINA 1

OFICINA 2

OFICINA 3

OFICINA 4

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 44	10A	40A
AL45	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A



OFICINA 5

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 46	10A	40A
AL 47	10A	40A
AL 48	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A

OFICINA 6

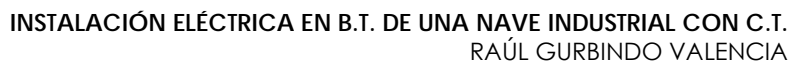
Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 49	10A	40A
AL 50-51	10A	40A
AL 52	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A

OFICINA 7

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 53	10A	40A
AL 54	10A	40A
AL 55"	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A

OFICINA 8

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 55-56	10A	40A
AL 57	10A	40A
AL 58	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
AL 59	10A	40A
AL 60	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A



OFICINA 9

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 60	10A	40A
AL 61	10A	40A
AL 62	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS	16A	40A

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 63-64	10A	40A
AL 65-66	10A	40A
AL 67-68-69-70	10A	40A
AL 71-72-73-74	10A	40A
AL 75-78-79-80	10A	40A
AL 81-82	10A	40A
AL 83-84	10A	40A
AL 85	10A	40A
AL 81	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
CLIMA	32A	40A
PT OU BLANCAS 1	16A	40A
PT OU BLANCAS 2	16A	40A
SAI	32A	40A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS 1	16A	40A
PT OU ROJAS 2	16A	40A

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 91,92	10A	40A
AL 93,94	10A	40A
AL 95,96	10A	40A
AL 97,98	10A	40A
AL 99,100	10A	40A
AL 101,102,103,104	10A	40A
AL 105,106,107	10A	40A
AL 108,110,111	10A	40A
AL 112,113,114,109	10A	40A
AL 86	10A	40A
AL 87	10A	40A
AL 88	10A	40A
AL 89	10A	40A
AL 90	10A	40A
PT OU BLANCAS 1	16A	40A
PT OU BLANCAS 2	16A	40A
PT OU BLANCAS 3	16A	40A
MOTOR PUERTA	16A	40A



CUADRO TOMAS 1	32A	40A
CUADRO TOMAS 2	32A	40A
CLIMA	100A	100A
SAI	63A	63A
RACK	16A	40A
PT OU ROJAS 1	16A	40A
PT OU ROJAS 2	16A	40A
PT OU ROJAS 3	16A	40A
CENTRAL INCENDIO	16A	40A

SERVICIOS COMUNES

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 24-25-26	10A	40A
AL 27-28-29-30	10A	40A
AL 58	10A	40A
AL ESCALERA 1	10A	40A
AL ESCALERA 2	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
ASCENSORES	32A	40A
ENCHUFES 1	16A	40A
ENCHUFES 2	16A	40A
RITI	16A	40A
RITS	16A	40A

GARAJE

Descripción	MAGNETOTERMICO	DIFERENCIAL
AL 116	10A	40A
AL 117	10A	40A
AL 118	10A	40A
AL 115	10A	40A
AL TRASTEROS	10A	40A
EMERGENCIA	10A	40A
TC OU TRAST. Y LIMP	16A	40A
PUERTA GARAJE	16A	40A
CUADRO EXTRACCIÓN	16A	40A

1.7. RÉGIMENEN DE NEUTRO

El régimen de neutro a instalar es TT con las siguientes características:

Se instalarán un punto de puesta a tierra único en el Centro de Transformación que será común tanto para alta como para baja tensión.

El neutro se conectará al punto de puesta a tierra directamente.

Para evitar sobretensiones respecto a tierra se instalará un limitador de sobretensión entre las fases y el neutro y el punto de puesta a tierra.



1.8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

1.8.1. ALUMBRADO GENERAL

En el cálculo de alumbrado con el programa Dialux, se han tenido en cuenta diferentes niveles de iluminación dependiendo el uso que se le va a dar a cada zona del edificio.

Los niveles de luxes recomendados se extraen de libros especializados.

Se tendrán 350 lux en pasillos y vestíbulos.

En el garaje se consideraran para la base de cálculo 5 lux a una altura de 0,85m en la zona de rodadura.

Todas las oficinas, incluidas las del local comercial tendrán 500 lux en el plano de trabajo.

La zona de almacenaje del local comercial se toma como base de cálculo 500 lux en el plano de trabajo.

En oficinas se colocaran detectores de presencia y luminosidad en los despachos que tengan aporte de luz solar, y detectores de presencia en los que no tengan aporte de luz solar.

La fotocélula para la luminosidad se incorpora en una de las luminarias del despacho para el control directo de estas, 1-10V. Reduce gradualmente el flujo de la luminaria cuando el nivel de iluminancia sobre el plano de trabajo bajo él, está por encima del valor seleccionado. Esta unidad no necesita alimentación externa.

En áreas comunes del edificio, así como en el garaje, se controla el encendido de las luminarias con detectores de presencia con temporización, de tal forma que tales luminarias se apaguen entre 2-5 minutos después de detectar presencia.

1.8.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para el alumbrado de emergencia necesario, se han tenido en cuenta las prescripciones del REBT ITC-XX.

De esta forma, la iluminación en caso de fallo en la red o caída del 70% de la tensión será de 5 lúmenes/m².



1.9. PROTECCIONES

1.9.1. CONTRA DE SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Se colocarán interruptores automáticos de intensidad nominal adecuada para proteger contra sobrecargas y el poder de corte necesario para proteger contra cortocircuitos, tal y como se ha detallado en la descripción de la instalación.

1.9.2. CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

Se colocarán interruptores diferenciales y puesta a tierra de las masas para proteger contra contactos indirectos.

1.9.2.1. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los de las líneas de alumbrado tendrán una sensibilidad de 30 mA y los de las líneas de fuerza de 300 mA.

Se colocara uno en cada línea, tanto las de alimentación a maquinaria como las de distribución a otros cuadros, de esta forma se evita tener que poner diferenciales de cabecera en los diferentes cuadros.

1.9.2.2. PUESTA A TIERRA DE LAS MASAS

El objeto de la puesta a tierra es el de limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

La puesta a tierra comprende la ligazón metálica directa, sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación, y un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo, con el objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificio y superficie próxima al terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, se permita el paso a tierra de las corrientes de falta o de descarga de origen atmosférico.

Este sistema de protección se basa principalmente en no permitir tensiones o diferencias de tensión superiores a los 24 V. en locales húmedos y de 50 V. en los locales secos, mediante una instalación conductora paralela a la instalación de enlace del edificio, capaz de enviar a tierra cualquier corriente de fuerza, derivación, etc.

A continuación se describen las partes de la instalación de puesta a tierra:

Toma de tierra:

Constituida por un cable de cobre rígido de 35 mm² de sección, formando un anillo enterrado con el número de picas necesario, en este caso 4 picas, para conseguir una



resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones superiores a 24v.

A la toma de tierra se conectará el cuadro general, todos los sistemas de tuberías accesibles así como las antenas de radio y TV y, en general, todas las masas importantes del edificio.

Punto de puesta a tierra:

Se situará uno junto al Cuadro General de BT. En este punto se colocará una arqueta, para que quede visible el empalme, y poder medir la resistencia de paso a tierra.

A partir del cuadro general, tanto las derivaciones de la línea principal de tierra como los conductores de protección, tienen las mismas características y discurren por los mismos conductos que los conductores activos.

Conductores de protección:

Su sección será la indicada en la tabla 2 de la ITC BT18.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm ²)	Sección mínima de los conductores de protección S_p (mm ²)
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

1.10. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

1.10.1. INTRODUCCIÓN

Según el Artículo 7 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, cuando se construye un edificio, ya sea de viviendas, comercial, etc, cuya previsión de cargas excede de 50 KVA; se deberá reservar un local destinado al montaje de la instalación de un Centro de Transformación.



1.10.2. OBJETO

La alimentación de los servicios de la nave se realiza a partir de un Centro de Transformación propiedad de la empresa. En él se encuentran los elementos de unión a la red de distribución y el transformador de potencia.

A este Centro de Transformación accederá la acometida de Media Tensión (subterránea) después de pasar por el centro de seccionamiento, que pasará a formar parte de la empresa suministradora para su uso. El suministro de energía eléctrica será por parte de la Compañía "IBERDROLA, S.L.", según las siguientes características:

Clase de energía: Alterna trifásica.

Tensión de servicio: 20.000 V.

Frecuencia: 50 Hz.

1.10.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CT

El centro de transformación objeto del presente proyecto será de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica según norma UNE-EN 60298.

La acometida al mismo será subterránea, alimentando al centro mediante una red de Media Tensión, y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora IBERDROLA.

CARACTERÍSTICAS CELDAS SM6

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción de arco.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de apartamento bajo envoltente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos diferenciados serán los siguientes:

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mando.
- e) Compartimento de control.



1.10.4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.10.4.1. OBRA CIVIL

El centro de transformación objeto de este proyecto estará ubicado en el interior de el edificio en un local destinado para ello.

Será de las dimensiones necesarias para alojar las celdas correspondientes y transformadores de potencia, respetándose en todo caso las distancias mínimas entre los elementos que se detallan en el vigente reglamento de alta tensión.

Las dimensiones del local, accesos, así como la ubicación de las celdas se indican en los planos correspondientes.

Características del local.

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

Acceso de personas: El acceso al C.T. estará restringido al personal de la empresa y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal. La(s) puerta(s) se abrirá(n) hacia el exterior y tendrán como mínimo 2.10 m. de altura y 0.90 m. de anchura.

Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2.30 m. de altura y de 1.40 m. de anchura.

Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.

Paso de cables A.T.: para el paso de cables de A.T. (acometida a las celdas de llegada y salida) se preveerá un foso de dimensiones adecuadas cuyo trazado figura en los planos correspondientes.

Las dimensiones del foso en la zona de celdas serán las siguientes: una anchura libre de 600 mm., y una altura que permita darles la correcta curvatura a los cables. Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm. entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Fuera de las celdas, el foso irá recubierta por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

Se dispondrá un foso de recogida de aceite por transformador con revestimiento resistente y estanco. Su capacidad mínima se indica en el capítulo de Cálculos. En dicho foso o cubeta se dispondrá, como cortafuegos, un lecho de guijarros.



Acceso a transformadores: una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

Piso: se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0.30 x 0.30 m. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

Ventilación: se dispondrán rejillas de ventilación a fin de refrigerar el transformador por convección natural. Las superficie de ventilación por transformador está indicada en el capítulo de Cálculos.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

1.10.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red de alimentación al centro de transformación será de tipo subterráneo a una tensión de 20 kV y 50 Hz de frecuencia.

La potencia de cortocircuito máxima de la red de alimentación será de 500 MVA, según datos proporcionados por la Compañía suministradora.

1.10.4.3. APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

CARACTERÍSTICAS GENERALES CELDAS SM6

Tensión asignada:	24 kV.
Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:	
a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto:	50 kV ef.
a impulso tipo rayo:	125 kV cresta.
Intensidad asignada en funciones de línea:	400 A.
Intensidad asignada en interrup. automat.	400 A.
Intensidad asignada en ruptofusibles.	200 A.



Intensidad nominal admisible de corta duración:

durante un segundo

16 kA ef.

Valor de cresta de la intensidad nominal admisible:

40 kA cresta, es decir, 2.5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.

Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.

Puesta a tierra.

El conductor de puesta a tierra estará dispuesto a todo lo largo de las celdas según UNE-EN 60298 , y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.

Embarrado.

El embarrado estará sobredimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar y que se detallan en el apartado de cálculos.

CELDA DE ENTRADA.

Celda Merlin Gerin de remonte de cables gama SM6, modelo SGAM16, de dimensiones: 500 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

- Juego de barras interior tripolar de 400 A para conexión superior, de tensión de 24 kV y 16 kA.
- Seccionador de puesta a tierra con poder de cierre.
- Mando CC manual independiente.
- Dispositivo con bloque de 3 lámparas de presencia de tensión.
- Conexión inferior cable seco unipolar.

CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR-FUSIBLES COMBINADOS.

Celda Merlin Gerin de protección general con interruptor y fusibles combinados gama SM6, modelo SQMB16DBD, de dimensiones: 375 mm. de anchura, 940 mm. de profundidad y 1.600 mm. de profundidad, conteniendo:

Juego de barras tripolar de 400 A, para conexión superior con celdas adyacentes.

Interruptor-seccionador en SF6 de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA., equipado con bobina de disparo a emisión de tensión a 220 V 50 Hz.



Mando CI1 manual de acumulación de energía.

Tres cortacircuitos fusibles de alto poder de ruptura con baja disipación térmica tipo MESA CF, de 24kV, y calibre 40 A.

Señalización mecánica de fusión fusibles.

Indicadores de presencia de tensión con lámparas.

Embarrado de puesta a tierra.

Seccionador de puesta a tierra superior (aguas arriba de los fusibles).

Preparada para salida lateral inferior por barrón a derechas.

No contiene relé de protección.

Enclavamiento por cerradura tipo C4 impidiendo el paso a la posición de tierra del interruptor y el acceso a los fusibles en tanto que el disyuntor general B.T. no esté abierto y enclavado. Dicho enclavamiento impedirá además el acceso al transformador si el interruptor de la celda QMB no se ha puesto en posición de tierra previamente.

CELDA DE MEDIDA.

Celda Merlin Gerin de medida de tensión e intensidad con entrada inferior lateral por barras y salida inferior lateral por cables gama SM6, modelo SGBCC3316, de dimensiones: 750 mm de anchura, 1.038 mm. de profundidad, 1.600 mm. de altura, y conteniendo:

Juegos de barras tripolar de 400 A, tensión de 24 kV y 16 kA.

Entrada lateral inferior izquierda por barras y salida inferior por cable.

3 Transformadores de intensidad de relación 50-100/5A, 15VA CL0.5S, Ith=80In y aislamiento 24kV.

3 Transformadores de tensión unipolares, de relación 22.000:V3/110:V3, 25VA, CL0.2, Ft= 1.9 Un y aislamiento 24kV.

TRANSFORMADOR 1.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases a la entrada de 20 kV y la tensión a la salida en vacío de 420V entre fases y 242V entre fases y neutro(*).

El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN), marca Merlin Gerin, en baño de aceite mineral.



La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas de la máquina y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia nominal: 630 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: $\pm 2,5\%$ $\pm 5\%$.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 4 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:

Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.

Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 kV.

- Protección térmica por termómetro de esfera (2cont.).

(*)Tensiones según:

-UNE 21301:1991 (CEI 38:1983 modificada)(HD 472:1989)

-UNE 21428 (96)(HD 428.1 S1)

CONEXIÓN EN EL LADO DE ALTA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.

CONEXIÓN EN EL LADO DE BAJA TENSIÓN:

Juego de puentes III de cables BT unipolares de aislamiento seco tipo RV, aislamiento 0,6/1 kV, de 3x240mm² Al para las fases y de 2x240mm² Al para el neutro.



1.10.4.4. CARACTERÍSTICAS MATERIAL VARIO DE ALTA TENSIÓN

EMBARRADO GENERAL CELDAS SM6.

El embarrado general de las celdas SM6 se construye con tres barras aisladas de cobre dispuestas en paralelo.

PIEZAS DE CONEXIÓN CELDAS SM6.

La conexión del embarrado se efectúa sobre los bornes superiores de la envolvente del interruptor-seccionador con la ayuda de repartidores de campo con tornillos imperdibles integrados de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2.8 m.da.N.

1.10.4.5. CARACTERÍSTICAS DE APARAMENTE DE BAJA TENSIÓN

Los aparatos de protección en las salidas de Baja Tensión del Centro de Transformación no forman parte de este proyecto sino del proyecto de las instalaciones eléctricas de Baja Tensión.

Medida de la Energía Eléctrica.

La medida de energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario de doble aislamiento de HIMEL modelo PLA-753/AT-ID de dimensiones 750mm de alto x 500mm de ancho y 320mm de fondo, equipado de los siguientes elementos:

Contador electrónico de energía eléctrica clase 0.2 con medida:

activa: bidireccional

reactiva: dos cuadrantes

Registrador local de medidas con capacidad de lectura directa de la memoria del contado. Registro de curvas de carga horaria y cuartohoraria.

Modem para comunicación remota.

Regleta de comprobación homologada.

Elementos de conexión.

Equipos de protección necesarios

Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm² en Al con sus correspondientes elementos de conexión.



1.11. PUESTA A TIERRA

1.11.1. TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas.

Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

1.11.2. TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a tierra el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores del equipo de medida, según se indica en el apartado de "Cálculo de la instalación de puesta a tierra" del capítulo 2 de este proyecto.

1.11.3. TIERRAS INTERIORES

Las tierras interiores del centro de transformación tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores.

La tierra interior de protección se realizará con cable de 50 mm² de cobre desnudo formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

La tierra interior de servicio se realizará con cable de 50 mm² de cobre aislado formando un anillo. Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado anterior e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujección y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP545.

Las cajas de seccionamiento de la tierra de servicio y protección estarán separadas por una distancia mínima de 1m.

1.12. INSTALACIONES SECUNDARIAS

1.12.1. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

De acuerdo con la instrucción MIERAT 14, se dispondrá como mínimo de un extintor de eficacia equivalente 89 B.



1.12.2. VENTILACIÓN

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia. En este caso serán de 1 m², según los cálculos realizados.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

1.13. MEDIDAS DE SEGURIDAD

1.13.1. SEGURIDAD EN CELDAS SM6

Las celdas tipo SM6 dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE-EN 60298, y que serán los siguientes:

Sólo será posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.

El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.

La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.

Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Además de los enclavamientos funcionales ya definidos, algunas de las distintas funciones se enclavarán entre ellas mediante cerraduras según se indica en anteriores apartados.



1.14. INSTALACIÓN EN ZONA HÚMEDA

Los conductores tendrán un aislamiento de 750 V e irán bajo tubos protectores de PVC rígido roscado, acero rígido roscado o acero flexible estanco u otro sistema de forma que queden las canalizaciones estancas. Todos los interruptores, tomas de tierra, cajas de derivación, luminarias etc... estarán protegidos contra la caída vertical de gotas de agua.

Todo elemento conductor no aislado de tierra y accesible simultáneamente a elementos metálicos de la instalación o a los receptores se unirán a las masas de éstos mediante una conexión equipotencial, unida a su vez al conductor de protección.

1.15. INSTALACIÓN EN ZONA MOJADA

Los conductores tendrán un aislamiento de 750 V e irán bajo tubos protectores de PVC rígido roscado, acero rígido roscado o acero flexible estanco u otro sistema de forma que queden las canalizaciones estancas. Todos los interruptores, tomas de corriente, cajas de derivación, luminarias etc... estarán protegidos contra proyección de agua.

Todo elemento conductor no aislado de tierra y accesible simultáneamente a elementos metálicos de la instalación o a los receptores se unirán a las masas de éstos mediante una conexión equipotencial, unida a su vez al conductor de protección.

1.16. PORTERO AUTOMÁTICO

La alimentación de la instalación del video-portero automático se realizará a través de un transformador separador de 220/12 voltios.

Los conductores serán de cobre flexible de 0,4 mm² de sección y 250 V de aislamiento, bajo tubo de PVC flexible e irá en todos los tramos independientes de los demás circuitos no teniendo en común ni siquiera las cajas de derivación.

Se procurará que los conductores no vayan por el suelo, cuando esto no sea posible irán bajo tubo blindado (MI BT 019).

Los tubos flexibles serán normales cuando vayan empotrados en pared. En el resto de los casos serán siempre blindados, incluso cuando discurren por huecos de la construcción tales como bobedillas, falsos techos de escayola, etc...

En las cajas de derivación todas las conexiones se realizarán utilizando bornas, bridas o regletas de conexión y estarán situadas a una altura mínima de 2 m.

En los cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm² deberán conectarse por medio de



terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidas a esfuerzos mecánicos. (MI BT 020).

Por un mismo conducto no podrán ir más que los conductores pertenecientes a un mismo circuito.

Los conductores serán de designación UNE RV 0,6/1 KV.

Los conductores serán de designación UNE RV 0,6/1 KV en las acometidas y V 750 F en el resto.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos (MI BT 019).

Los interruptores diferenciales y magnetotérmicos deberán tener concedida la Marca de Conformidad a Normas UNE o su equivalente europea o americana v.g. OVE (Austria), KEMA (Holanda), D (Dinamarca), N (Noruega), S (Suecia), NF (Francia), V.D.E. (Alemania), etc...

El conductor neutro será de color azul claro, el de protección amarillo-verde y los de fase, negro, marrón o gris.

Las alturas al suelo de los diferentes mecanismos salvo indicación contraria serán de:

1,1 m. Interruptores, conmutadores, cruzamientos y tomas de corriente en aseos.

0,2 m. El resto de tomas de corriente.

Este Proyecto se ha realizado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Normas complementarias por lo que cualquier variación o ampliación que se desee efectuar en la instalación deberá ser realizada de acuerdo con esta Normativa.

Cualquier consulta o aclaración sobre lo contenido en este Proyecto será gustosamente atendida por esta Oficina Técnica.



1.17. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1 ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN.....	45.516,73
-01.01 -OBRA CIVIL.....	9.363,09
-01.02 -CABLES LINEA.....	4.758,46
-01.03 -APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.....	17.751,09
-01.04 -TRANSFORMADORES.....	12.419,96
-01.05 -SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	1.108,88
-01.06 -VARIOS.....	115,25
2 ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN.....	184.052,76
-02.01 -CUADROS.....	39.955,59
-02.02 -LINEAS GENERALES.....	16.631,78
-02.03 -DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO.....	36.968,26
-02.04 -LUMINARIAS.....	68.674,33
-02.05 -ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	8.254,15
-02.06 -BATERIAS DE CONDENSADORES.....	8.015,00
-02.07 -VIDEOPORTERO.....	4.853,50
-02.08 -INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	700,15
3 SEGURIDAD Y SALUD.....	328,04
-03.01 -EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	328,04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	229.897,53
8,00% Gastos generales.....	18.391,80
6,00% Beneficio industrial.....	13.793,85
SUMA DE G.G. y B.I.	32.185,65
18,00% I.V.A.	47.174,97
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	309.258,15
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	309.258,15



1.18. BIBLIOGRAFIA

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.

Reglamento sobre Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Código técnico de la edificación.

Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

Normas particulares de IBERDROLA.

Catálogos:

Cables de GENERALCABLE: cables EXZHELLENT XXI, SEGURFOC y cables de MT

Tubos de EMA Y PEMSA: corrugados libres de halógenos y tuberías de doble capa.

Aparataje de BT de MERLIN GERIN: Interruptores automáticos, diferenciales, contactores y bases de corriente

Armarios y cofres de MERLIN GERIN: Prisma Plus P, Pragma y Kaedra.

Baterías de condensadores de MERLIN GERIN

Luminarias y lámparas PHILIPS y DISANO

Alumbrado de emergencia DAISALUX.

Material para puestas a tierra de KLK: picas, grapas...

Cajas de seccionamiento de URIARTE.

Distribución en MT de MERLIN GERIN: edificios, celdas y transformadores.

Pamplona, Septiembre 2010

Raúl Gurbindo Valencia



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

2.CÁLCULOS

Raúl Gurbindo Valencia

Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010



ÍNDICE

2.1. PREVISIÓN DE CARGAS	3
2.2. CALCULO DE SECCIONES	4
2.2.1. MÉTODO EMPLEADO	4
2.2.2. TABLA RESUMEN	6
2.3. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITOS.....	14
2.3.1. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO A LA SALIDA DEL TRANSFORMADOR	14
2.3.2. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO GENERAL	15
2.3.2.1. INT. DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	15
2.3.2.2. RESUMEN INTENSIDAD CORTOCIRCUITO	16
2.4. ELECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS	16
2.5. CALCULOS LUMÍNICOS	16
2.5.1. CALCULOS EN EL PROGRAMA DIALUX	16
2.5.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	16
2.6. COMPENSACIÓN DE LA REACTIVA	17
2.7. PUESTA A TIERRA	18
2.7.1. INVESTIGACIÓN DEL TERRENO.....	18
2.8. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	19
2.8.1. CALCULOS DEL TRANSFORMADOR	19
2.8.2. LINEAS DE ENGANCHE CELDA – TRAFO	20
2.8.3. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN	20
2.8.4. VENTILACIÓN	20
2.8.5. PUESTA A TIERRA	21



2.1. PREVISIÓN DE CARGAS

Se detalla solo el resumen de la previsión de cargas ya que el texto completo se expone en el documento memoria.

Garaje:

Alumbrado: 4810 W.

Puerta automática: 500 W.

Extracción: 2500 W.

Otros usos: 2000 w

Clima:

Planta sótano: 173.000W.

Servicios Comunes:

Alumbrado: 4696 W

Ascensores: 5000 W

Termos, secamanos y otros usos: 4500 W

RITI y RITS: 3000 W (proyecto de telecomunicaciones).

Locales comerciales y oficinas:

Alumbrado: 73.674 W.

Otros usos 210.682 W.

Total potencia instalada 489.372.



2.2. CALCULO DE SECCIONES

2.2.1. MÉTODO EMPLEADO

En primer lugar se calcula el consumo de cada equipo.

A continuación se distribuyen los circuitos desde el cuadro general a los secundarios.

Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos, teniendo en cuenta los factores de corrección.

Las instalaciones subterráneas se ha decidido que sean con conductores unipolares con aislamiento XLPE y se ha usado la tabla 5 de la ITC 07.

Para las interiores se han elegido conductores aislados empotrados en obra con aislamiento de pliolefina.

Se ha usado la tabla 1 de la ITC 19 y la tabla 12 de la ITC 07 aplicándoles los factores de corrección del RBT 2002.

Se redimensionan las secciones por caída de tensión.

Se debe cumplir que la caída de tensión debe ser menor del 6,5% para instalaciones de fuerza y 4,5% para alumbrado, según lo expuesto en la ITC 19.

La fórmula para instalaciones trifásicas es:

$$S = \frac{P \cdot L}{\Delta V \cdot C \cdot V^2}$$

La fórmula para instalaciones monofásicas es:

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{\Delta V \cdot C \cdot V^2}$$

Siendo en ambas:

ΔV = Caída de tensión (V)

P = Potencia en el tramo considerado (w)

L = Longitud del tramo considerado (m)

S = Sección del conductor (mm²)



C = Conductividad del conductor (56 Cu, 35 Al) ($\text{m}/\Omega\text{mm}^2$)

V = Tensión en voltios: 400V en trifásica y 230V en monofásica

- Se revisan las secciones teniendo en cuenta la Intensidad nominal de los magnetotérmicos instalados para su protección.



2.2.2 TABLA RESUMEN

CAIDAS DE TENSIÓN														
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
DE CT A CG														
LINEA	489372,00	1,00	882,93	0,80	4,00	BANDEJA	400,00	3X(3X185)	555,00	1440,00	0,75	1080,00	0,20	0,05
DE CG A														
CUADRO CLIMA	178000,00	1,00	285,47	0,90	70,00	BANDEJA	400,00	3X240	240,00	350,00	0,85	297,50	0,01	0,00
CUADRO SERV.COMUNES	17196,00	1,00	27,58	0,90	40,00	BANDEJA	400,00	3X6	6,00	46,00	0,71	32,66	0,95	0,24
CUADRO GARAJE	9810,00	1,00	15,73	0,90	10,00	BANDEJA	400,00	3X2,5	2,50	26,50	0,71	18,82	0,78	0,19
CUADRO OFI 10 P 1º	34752,00	1,00	55,73	0,90	50,00	BANDEJA	400,00	3X16	16,00	87,00	0,71	61,77	0,34	0,08
CUADROP 2º OFI 1	19062,00	1,00	30,57	0,90	68,50	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	4,05	1,01
CUADROP 2º OFI 2	19446,00	1,00	31,19	0,90	70,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	4,22	1,06
CUADROP 2º OFI 3	18976,00	1,00	30,43	0,90	68,50	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	4,03	1,01
CUADROP 2º OFI 4	17248,00	1,00	27,66	0,90	58,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	3,10	0,78
CUADROP 2º OFI 5	18400,00	1,00	29,51	0,90	64,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	3,65	0,91
CUADROP 2º OFI 6	18678,00	1,00	29,95	0,90	78,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	4,52	1,13
CUADROP 2º OFI 7	19158,00	1,00	30,72	0,90	80,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	46,00	0,71	32,66	4,75	1,19
CUADROP 2º OFI 8	23982,00	1,00	38,46	0,90	80,00	BANDEJA	400,00	3X10	10,00	65,00	0,71	46,15	0,95	0,24
CUADROP 2º OFI 9	17920,00	1,00	28,74	0,90	70,00	BANDEJA	400,00	3X4	4,00	36,00	0,71	25,56	3,89	0,97
CUADRO LOCAL C.	76744,00	1,00	123,08	0,90	35,00	BANDEJA	400,00	3X70	70,00	214,00	0,71	151,94	0,03	0,01



INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE UNA NAVE INDUSTRIAL CON C.T.

RAÚL GURBINDO VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 1													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN	V	CABLES	SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL1	768,00	1,00	3,93	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,25	0,54
AL 2-4	1142,00	1,00	5,84	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,32	1,01
AL 3-5	1152,00	1,00	5,89	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,34	1,02
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	32,00	0,71	22,72	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 2													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 36	864,00	1,00	4,42	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,40	0,61
AL 37-38	1142,00	1,00	5,84	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,32	1,01
AL 40	864,00	1,00	4,42	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,75	0,76
AL 39	576,00	1,00	2,95	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,17	0,51
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	2X2,5+T	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	2X2,5+T	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28



CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 3													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 41	864,00	1,00	4,42	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,40	0,61
AL 42	960,00	1,00	4,91	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,95	0,85
AL 43	1152,00	1,00	5,89	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,34	1,02
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 4													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 44	480,00	1,00	2,46	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,78	0,34
AL45	768,00	1,00	3,93	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,56	0,68
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28



CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 5														
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACÓN			SEC	Imax	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)	
AL 46	768,00	1,00	3,93	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,25	0,54	
AL 47	768,00	1,00	3,93	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,56	0,68	
AL 48	864,00	1,00	4,42	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,75	0,76	
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33	
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03	
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28	
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04	
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21	
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28	

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 6														
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACÓN			SEC	Imax	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)	
AL 49	768,00	1,00	3,93	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,25	0,54	
AL 50-51	1142,00	1,00	5,84	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,32	1,01	
AL 52	768,00	1,00	3,93	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,56	0,68	
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33	
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03	
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28	
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04	
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21	
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28	



INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE UNA NAVE INDUSTRIAL CON C.T.

RAÚL GURBINDO VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 7													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 53	960,00	1,00	4,91	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,56	0,68
AL 54	1142,00	1,00	5,84	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,32	1,01
AL 55"	1056,00	1,00	5,40	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,14	0,93
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 8													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 55-56	1152,00	1,00	5,89	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,87	0,81
AL 57	1142,00	1,00	5,84	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,32	1,01
AL 58	1056,00	1,00	5,40	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,14	0,93
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
AL 59	864,00	1,00	4,17	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,33	0,58
AL 60	768,00	1,00	3,71	0,90	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,47	0,64
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
PT OU BLANCAS	1500,00	0,90	6,52	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X6	6,00	44,00	0,71	31,24	0,48	0,12
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
PT OU ROJAS	1500,00	0,90	6,52	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21



CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 9													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 60	768,00	1,00	3,93	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,25	0,54
AL 61	576,00	1,00	2,95	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,17	0,51
AL 62	576,00	1,00	2,95	0,85	25,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,17	0,51
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	400,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
PT OU ROJAS	2000,00	0,90	8,70	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28

CAIDAS DE TENSIÓN	OFICINA 10 P1º													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 63-64	2016,00	1,00	10,31	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	3,27	1,42
AL 65-66	2016,00	1,00	10,31	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	3,27	1,42
AL 67-68-69-70	1728,00	1,00	8,84	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,81	1,22
AL 71-72-73-74	2208,00	1,00	11,29	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	3,59	1,56
AL 75-78-79-80	2208,00	1,00	11,29	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	3,59	1,56
AL 81-82	1824,00	1,00	9,33	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	2X1,10	1,50	15,00	0,71	10,65	2,96	1,29
AL 83-84	2208,00	1,00	11,29	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	3,59	1,56
AL 85	1728,00	1,00	8,84	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	2X1,10	1,50	15,00	0,71	10,65	2,81	1,22
AL 81	624,00	1,00	3,19	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	2X1,10	1,50	15,00	0,71	10,65	1,01	0,44
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
CLIMA	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
PT OU BLANCAS 1	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,38	0,35
PT OU BLANCAS 2	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,38	0,35
SAI	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	5X6	10,00	44,00	0,71	31,24	0,17	0,04
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,24	0,06
PT OU ROJAS 1	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,38	0,35
PT OU ROJAS 2	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,38	0,35



INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN B.T. DE UNA NAVE INDUSTRIAL CON C.T.

RAÚL GURBINDO VALENCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

CAIDAS DE TENSIÓN		LOCAL COMERCIAL												
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 91,92	1248,00	1,00	6,38	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,03	0,88
AL 93,94	1248,00	1,00	6,38	0,85	25,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,53	1,10
AL 95,96	1248,00	1,00	6,38	0,85	25,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,53	1,10
AL 97,98	500,00	1,00	2,56	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	0,81	0,35
AL 99,100	5000,00	1,00	25,58	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	8,12	2,03
AL 101,102,103,104	2500,00	1,00	12,79	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	4,06	1,01
AL 105,106,107	5000,00	1,00	25,58	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	8,12	2,03
AL 108,110,111	1500,00	1,00	7,67	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,44	0,61
AL 112,113,114,109	2500,00	1,00	12,79	0,85	20,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	4,06	1,01
AL 86	1250,00	1,80	10,87	0,90	30,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,88	0,72
AL 87	1250,00	1,80	10,87	0,90	35,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	3,35	0,84
AL 88	1250,00	1,80	10,87	0,90	40,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	3,83	0,96
AL 89	1250,00	1,80	10,87	0,90	45,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	4,31	1,08
AL 90	1000,00	1,80	8,70	0,90	30,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	2,30	0,58
PT OU BLANCAS 1	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	1,38	0,35
PT OU BLANCAS 2	2500,00	1,00	12,08	0,90	30,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	2,07	0,52
PT OU BLANCAS 3	2000,00	1,00	9,66	0,90	35,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	1,93	0,48
MOTOR PUERTA	2000,00	1,00	9,66	0,90	25,00	BANDEJA	400,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	0,40	0,10
CUADRO TOMAS 1	6000,00	1,00	28,99	0,90	40,00	BANDEJA	400,00	5X10	10,00	44,00	0,71	31,24	0,12	0,03
CUADRO TOMAS 2	6000,00	1,00	28,99	0,90	55,00	BANDEJA	400,00	5X10	10,00	44,00	0,71	31,24	0,16	0,04
CLIMA	15000,00	1,00	72,46	0,90	15,00	BANDEJA	400,00	5X50	50,00	117,00	0,71	83,07	0,00	0,00
SAI	10000,00	1,00	48,31	0,90	15,00	BANDEJA	400,00	5X25	25,00	77,00	0,71	54,67	0,01	0,00
RACK	1500,00	1,00	7,25	0,90	15,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	0,62	0,16
PT OU ROJAS 1	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	1,38	0,35
PT OU ROJAS 2	2500,00	1,00	12,08	0,90	30,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	2,07	0,52
PT OU ROJAS 3	2000,00	1,00	9,66	0,90	35,00	BANDEJA	230,00	3X2,5	2,50	18,50	0,71	13,14	1,93	0,48
CENTRAL INCENDIO	500,00	1,00	2,42	0,90	25,00	BANDEJA	230,00	3X1,5	1,50	13,50	0,71	9,59	0,96	0,24



CAIDAS DE TENSIÓN	SERVICIOS COMUNES													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 24-25-26	546,00	1,00	2,79	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,89	0,39
AL 27-28-29-30	546,00	1,00	2,79	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,89	0,39
AL 58	1056,00	1,00	5,40	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,71	0,75
AL ESCALERA 1	1024,00	1,00	5,24	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,66	0,72
AL ESCALERA 2	1024,00	1,00	5,24	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,66	0,72
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
ASCENSORES	5000,00	1,00	24,15	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X6	6,00	36,00	0,71	25,56	0,14	0,03
ENCHUFES 1	2000,00	1,00	9,66	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
ENCHUFES 2	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,38	0,35
RITI	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21
RITS	1500,00	1,00	7,25	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,83	0,21

CAIDAS DE TENSIÓN	GARAJE													
Descripción	Pot (W)	K	Int (A)	fp	LONG TOTAL	INSTALACIÓN			SEC	I _{max}	FACTOR	IMAX (admisible)	ΔV(V)	ΔV(%)
AL 116	928,00	1,00	4,75	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,51	0,66
AL 117	812,00	1,00	4,15	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,32	0,57
AL 118	1044,00	1,00	5,34	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	1,70	0,74
AL 115	1276,00	1,00	6,53	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	2,07	0,90
AL TRASTEROS	250,00	1,00	1,28	0,85	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,41	0,18
EMERGENCIA	500,00	1,00	2,42	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X1,5	1,50	15,00	0,71	10,65	0,77	0,33
TC OU TRAST. Y LIMP	2000,00	1,00	9,66	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	3X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	1,10	0,28
PUERTA GARAJE	1000,00	1,00	4,83	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,16	0,04
CUADRO EXTRACCIÓN	2500,00	1,00	12,08	0,90	20,00	EMPOTRADA	230,00	5X2,5	2,50	21,00	0,71	14,91	0,40	0,10

2.3. CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

El objeto de cálculo de las intensidades de cortocircuito en los diferentes puntos de la instalación, es determinar el poder de corte y la curva de disparo de los dispositivos de protección.

Los puntos a considerar se han elegido según lo estipulado en la ITC-BT-13 y ITC-BT-22 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.3.1 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO A LA SALIDA DEL TRANSFORMADOR

$$I_{cc \max} = \frac{I_N}{U_{cc} \text{ (p.u.)}}$$

$I_{cc \max}$ = Intensidad de cortocircuito máxima (A)

I_N = Intensidad nominal (A)

$U_{cc} \text{ (p.u.)}$ = Tensión de cortocircuito en el trafo (por unidad)

El primer paso es hallar la intensidad de línea:

$$I_L = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V_L} = \frac{630000}{\sqrt{3} \cdot 400}$$

I_L = Intensidad de línea (A).

S = Potencia aparente del transformador (VA)

V_L = Tensión de línea.

Esto nos supone con la intensidad de línea es 909,32 A, y es igual a la intensidad nominal, I_N .

La tensión de cortocircuito del transformador en el trafo (U_{cc}) es del 4%.

Por lo tanto:

$$I_{cc \max} = \frac{I_N}{U_{cc} \text{ (p.u)}} = \frac{909,32}{4/100} = \underline{22733,17 \text{ A}}$$

2.3.2 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO GENERAL

2.3.2.1. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO EN EL CUADRO GENERAL DE BT

$$I_{cc \min} = \frac{V_L / \sqrt{3}}{Z_{ccT}}$$

V_L = Tensión de línea (V)

Z_{ccT} = Impedancia total de cortocircuito (Ω)

La impedancia total será la del transformador "ZT" más la de la línea "ZL":

$$Z_T = \frac{V_L / \sqrt{3}}{I_{cc \max}} = \frac{400 / \sqrt{3}}{22733,17} = 10,2 * 10^{-3} \text{ j}\Omega$$

$$Z_L = \frac{L}{C * S} = \frac{4}{56 * 3 * 185} = 1,29 * 10^{-4} \Omega$$

Por lo tanto:

$$I_{cc \min} = \frac{V_L / \sqrt{3}}{Z_{ccT}} = \frac{400 / \sqrt{3}}{1,29 * 10^{-4} + 10,2 * 10^{-3} \text{ j}} = \underline{22639,4 \text{ A}}$$

2.3.2.2. RESUMEN INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

TRANSFORMADOR				
POTENCIA (KVA)	V _{cc} (%)	TENSION (V)	I _{cc max} (KA)	REACTANCIA (mΩ)
630	4	400	22,733	10,2

CUADRO	LONGITUD	SECCIÓN	RESISTENCIA DE LINEA	RESISTENCIA DE LINEA TOTAL	Z _{cc}	I _{cc min}
CUADRO GENERAL	5,00	555,00	0,16	0,16	10,20	22,64
CUADRO S.COMUNES	40,00	6,00	119,05	119,21	119,64	1,93
CUADRO OFICINA 1 P1º	50,00	16,00	55,80	55,96	56,89	4,06
CUADRO 2º OFI 1	68,50	4,00	305,80	305,96	306,13	0,75
CUADRO 2º OFI 2	70,00	4,00	312,50	312,66	312,83	0,74
CUADRO 2º OFI 3	68,50	4,00	305,80	305,96	306,13	0,75
CUADRO 2º OFI 4	58,00	4,00	258,93	259,09	259,29	0,89
CUADRO 2º OFI 5	64,00	4,00	285,71	285,88	286,06	0,81
CUADRO 2º OFI 6	78,00	4,00	348,21	348,38	348,52	0,66
CUADRO 2º OFI 7	80,00	4,00	357,14	357,30	357,45	0,65
CUADRO 2º OFI 8	80,00	10,00	142,86	143,02	143,38	1,61
CUADRO 2º OFI 9	70,00	4,00	312,50	312,66	312,83	0,74
CUADRO LOCAL C.	35,00	70,00	8,93	9,09	13,66	16,90
CUADRO CLIMA	25,00	240,00	1,86	2,02	10,40	22,21

2.4. . ELECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS

Se elegirán con una intensidad nominal que esté entre la intensidad máxima que va a pasar (teniendo en cuenta que si son lámparas de descarga o motores hay que multiplicarlos por los factores correspondientes) y la máxima que puede aguantar el cable (teniendo en cuenta los factores de corrección para cada caso).

Se elegirán con un poder de corte adecuado para la corriente de cortocircuito que se pueda dar en ese punto.

2.5. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

2.5.1. CÁLCULOS EN EL PROGRAMA DIALUX

Introduciendo en el programa las dimensiones de cada una de los locales u oficinas, el nivel de iluminancia (en luxes) requerido y el tipo de luminarias y lámparas adecuada para cada una de ellas, éste nos dará el número de luminarias y lámparas que se deben poner, así como su distribución y su consumo.

2.5.2. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para calcular el alumbrado de emergencia hemos tenido en cuenta las dimensiones de la dependencia a iluminar y hemos escogido la luminaria autónoma de



emergencia adecuada para conseguir una iluminancia de, al menos, 5 luxes, o sea, 5 lúmenes/m².

Las emergencias serán autónomas y se activarán cuando se queden sin tensión o esta baje un 70%.

2.6. COMPENSACIÓN DE LA REACTIVA

La potencia total prevista para la instalación es de 489.372 Vatios, consideraremos un factor de potencia total de 0.81.

Por lo tanto, la potencia reactiva consumida será:

$$\varphi = \arccos 0.81 = 35,9$$

$$Q = P * \tan \varphi = 354,3 \text{ KVar.}$$

Se quiere un coseno cercano a 1, con $\cos \varphi' = 0.95$:

$$Q' = P * \tan \varphi' = 160,85 \text{ KVar.}$$

Por lo que la potencia a compensar sería:

$$Q_b = Q - Q' = 193,45 \text{ KVar}$$

Por lo que se coloca en el lado del Cuadro General de BT una batería automática de condensadores de 195 KVar.

CÁLCULO DEL CONDUCTOR DE UNIÓN A LA BATERÍA:

Por él circulará una corriente de:

$$I = Q_b / (\sqrt{3} * V) = 195.000 / (\sqrt{3} * 400) = 281,46 \text{ A}$$

Se elige dos cables unipolares de cobre de sección 50 mm² con aislamiento de XLPE:

$$I_{adm} = 175 * 2 * 0,84 = 294 \text{ A} > 281,46 \text{ A.}$$

La batería viene ya con protección contra contactos directos.



2.7. PUESTA A TIERRA

2.7.1. INVESTIGACIÓN DEL TERRENO

Dependiendo de la naturaleza y de la profundidad del terreno variará la resistencia de tierra, para lograr la resistividad del terreno se acudirá a la tabla 3 de la instrucción ITC BT 18.

Dada la naturaleza del terreno (margas y arcilla compactada) se hallará la resistividad del terreno de una forma aproximada.

$$\rho = 200 \, \Omega \times \text{m}$$

CALCULO DE RESISTENCIA DE TIERRA

Primero hallamos la resistencia de las picas:

Según la tabla 5 de la instrucción ITC BT 18 tenemos que

$$L = \text{longitud de la pica} = 2 \, \text{m}$$

$$R_{\text{pica}} = \rho / L = 200/2 = 100 \, \Omega$$

$$D = \text{diámetro de la pica} = 14 \, \text{mm}$$

$$\rho = \text{Resistividad del terreno}$$

Se sabe que la resistencia equivalente a un grupo de picas es inversamente proporcional al número de estas, aunque esto en la práctica no sea rigurosamente cierto, se considerará así.

$$R_{\text{equivalente}} = R_{\text{pica}} / N$$

$$N = \text{numero de picas}$$

En nuestro caso se colocarán 4 picas situadas conforme a la ITC BT 18 situadas en los vértices del perímetro formado por el conductor enterrado en los cimientos del edificio, como se puede observar en los planos adjuntos al proyecto.

$$R_{\text{equivalente}} = R_{\text{pica}} / N = 100 / 4 = 25 \, \Omega$$

Resistencia de tierra del conductor de Cu enterrado

El conductor irá enterrado a una profundidad mínima de 50cm (ITC BT 18). Por la tabla 5 se tiene que:

$$R_{\text{conductor}} = 2 \times \rho / L = 2.41 \, \Omega$$

$$L = \text{longitud del conductor en metros} = 166 \, \text{m}$$

Resistencia a tierra total de la instalación

CALCULOS



$$R_{total} = (R_{equivalente} + R_{conductor}) = 2.20 \, \Omega$$

Comprobamos, sabiendo que la intensidad de defecto máxima sería 300 mA, si la tensión es menor que la máxima permitida:

$$V = I \times R_{total} = 0.3 \times 2.20 = 0.66 \, \text{V} < 24 \, \text{V}$$

Por tanto, tomamos la instalación por buena.

Punto de puesta a tierra

El dispositivo que mide la puesta a tierra se colocará sobre el conductor de puesta a tierra y en un lugar accesible, tal y como dice la ITC BT 18.

2.8. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.8.1. CÁLCULOS DEL TRANSFORMADOR

$P = 489.372 \, \text{W}$. Se requiere un transformador de 630KVA.

Es necesario un transformador de 630 KVA. El elegido tiene las siguientes características:

- Potencia nominal: 630 kVA.
- Tensión nominal primaria: 20.000 V.
- Regulación en el primario: +/-2,5% +/-5%.
- Tensión nominal secundaria en vacío: 420 V.
- Tensión de cortocircuito: 6 %.
- Grupo de conexión: Dyn11.
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión de ensayo a onda de choque 1,2/50 s 125 kV.
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 min 50 kV.
- Protección térmica por termómetro de esfera (2cont.).

2.8.2. LINEA DE ENGANCHE CELDA - TRAF0

$$I = S_n / \sqrt{3} \cdot V = 630 / \sqrt{3} \cdot 20 = 18.19 \text{ A}$$

Se elige un cable unipolar de aluminio de 50 mm² de sección de 12/20 Kv. mínimo por Iberdrola.

Sabiendo que según el RAT para esa sección la máxima densidad de corriente permitida es 3.2 A/mm² se comprueba:

$$\text{Densidad de corriente} = I / S = 18.19 / 50 = 0.36 < 3.2 \text{ A/mm}^2$$

2.8.3. CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN

$$I = S_n / \sqrt{3} \cdot V = 630000 / \sqrt{3} \cdot 400 = 909.32 \text{ A}$$

Sabiendo esto se elige para su protección un Interruptor automático NS1000 VI

2.8.4. VENTILACIÓN

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire utilizaremos la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta t^3}}$$

Siendo:

W_{cu} = Pérdidas en cortocircuito del transformador en kW.

W_{fe} = Pérdidas en vacío del transformador en kW.

h = Distancia vertical entre centros de rejillas = 2 m.

Δt = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, considerándose en este caso un valor de 15°C.

K = Coeficiente en función de la reja de entrada de aire, considerándose su valor como 0.6.

S_r = Superficie mínima de la reja de entrada de ventilación del transformador.

Sustituyendo valores tendremos:

Potencia del	Pérdidas	S_r
transformador	$W_{cu} + W_{fe}$	mínima



(kVA)	(kW)	(m ²)

630	7.8	0.66

Se dispondrá de 2 rejillas de ventilación situadas en las puertas, de una superficie igual a estas, consiguiendo así una superficie total de ventilación suficiente, tanto para la entrada como para la evacuación del aire.

2.8.5. PUESTA A TIERRA

Hay que distinguir entre la tierra de protección y la de servicio. Deberán estar separadas para evitar que se transfieran tensiones peligrosas, tal y como se calcula posteriormente.

2.8.5.1. TIERRA DE PROTECCIÓN

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

El procedimiento recomendado, es el propuesto por UNESA en su publicación: «Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centro de transformación de tercera categoría».

Para la tierra de protección optaremos por un sistema de las características que se indican a continuación:

- Identificación: código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.
- Parámetros característicos:

$$K_r = 0.073 \, \Omega / (\Omega \cdot m).$$

$$K_p = 0.012 \, V / (\Omega \cdot m \cdot A).$$

Descripción:

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la

primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

Nota: se pueden utilizar otras configuraciones siempre y cuando los parámetros K_r y K_p de la configuración escogida sean inferiores o iguales a los indicados en el párrafo anterior.

Tensiones de contacto y de paso máximas permitidas

Toda instalación eléctrica deberá disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la misma donde las personas puedan circular o permanecer, estas queden sometidas como máximo a las tensiones de paso y contacto (durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella) que resulten de la aplicación de las formulas que se recogen a continuación:

$$V_c \max = (k / t n) * (1 + (1,5 * \rho_s / 1000))$$

$$V_p \max = (10 * k / t n) * (1 + (6 * \rho_s / 1000))$$

Sabiendo que:

$K=78.5$ y $n=0.18$ para tiempos superiores a 0.9 segundos e inferiores a 3 seg

t = duración de la falta en segundos. $t = 0.1 \text{ seg}$

ρ_s = resistividad superficial del terreno

2.8.5.2. TIERRA DE SERVICIO

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características de las picas serán las mismas que las indicadas para la tierra de protección. La configuración escogida es identificada con el código 5/62 del método de cálculo de tierras de UNESA.

Estará constituida por 6 picas en hilera unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm² de sección.

Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0.5 m. y la separación entre cada pica y la siguiente será de 3 m. Con esta configuración, la longitud de conductor desde la primera pica a la última será de 15 m., dimensión que tendrá que haber disponible en el terreno.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a 37Ω.

Con este criterio se consigue que un defecto a tierra en una instalación interior, protegida contra contactos indirectos por un interruptor diferencial de sensibilidad 650 mA, no ocasione en el electrodo de puesta a tierra de servicio una tensión superior a:

$$37 \times 0,650 = 24 \text{ V.}$$

Se comprueba que la resistencia sea menor de 37Ω .

$$R_t = K_r \cdot \rho = 0.12 \cdot 200 = 24\Omega.$$

2.8.5.3. TIERRA DE SERVICIO SEPARADA DE TIERRA DE PROTECCIÓN

Para evitar tensiones peligrosas provocadas por defectos en la red de alta tensión, los neutros de baja tensión de las líneas que salen fuera de la instalación general, pueden conectarse a una tierra separada.

Cuando, de acuerdo con lo dicho en el apartado anterior, se conecten los neutros de baja tensión a una tierra separada de la tierra general del centro, se cumplirán las siguientes prescripciones:

Las instalaciones de tierra deben aislarse entre sí para la diferencia de tensiones que pueda aparecer entre ambas.

El conductor de conexión entre el neutro de baja tensión del transformador y su electrodo de tierra ha de quedar aislado dentro de la zona de influencia de la tierra general. Dicha conexión podrá realizarse conectando al electrodo directamente, un punto del conductor neutro y estableciendo los aislamientos necesarios.

Las instalaciones de baja tensión en el interior de los centros de transformación poseerán, con respecto a tierra, un aislamiento correspondiente a la tensión señalada en el punto a).

Las líneas de salida de baja tensión deberán aislarse dentro de la zona de influencia de la tierra general teniendo en cuenta las tensiones señaladas en el punto a).

Cuando las líneas de salida sean en cable aislado con envolventes conductores, deberá tenerse en cuenta la posible transferencia al exterior de tensiones a través de dichas envolventes.

La distancia D mínima de separación entre ambos electrodos de protección y de servicio, para no sobrepasar los 1000 V de tensión transferida puede calcularse de la siguiente forma:

Los valores de la impedancia de puesta a tierra del neutro, corresponden a:

$$R_n = 0\Omega \text{ y } X_n = 25.4\Omega.$$

- Intensidad de defecto, I_d :

$$I_d = \frac{U_{\max} V}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{(R_n + R_t)^2 + X_n^2}}$$

Donde:

CALCULOS



$$U_{\max} = 20000$$

$$R_t = K_r \cdot \square$$

$$R_t = 14.6 \square \square$$

Dando:

$$I_d = 394.13 \text{ A.}$$

Y la distancia viene determinada por:

$$D_{\min} = \frac{\sigma \cdot I_d}{2.000 \cdot \pi}$$

con:

$$\rho = 200 \Omega \times \text{m}$$

$$I_d = 394.13 \text{ A.}$$

obtenemos el valor de dicha distancia:

$$D_{\min} = 12.55 \text{ m.}$$

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

2.8.5.4. DISTANCIA ENTRE LAS TOMAS DE TIERRAS DEL CT Y LA DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Tal y como dice el apartado 11 de la ITC 18 la distancia entre ellas se calculará con la misma fórmula que antes pero siendo en este caso la tensión 1200 v, para sistemas TT

$$D > (\rho \cdot I_d) / (2 \cdot \pi \cdot V) = (200 \cdot 394,13) / (2 \cdot \pi \cdot 1200) = 10,45 \text{ m}$$

Pamplona, septiembre 2010

Raúl Gurbindo Valencia

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

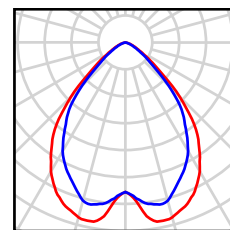
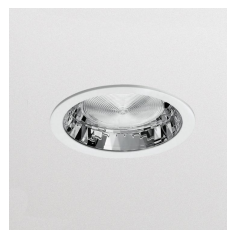
Contacto:
Nº de encargo:
Empresa:
Nº de cliente:

Fecha: 27.08.2010
Proyecto elaborado por: Raúl Gurbindo Valencia

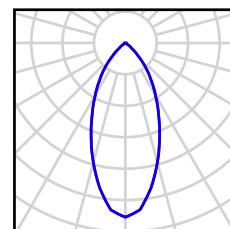
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL / Lista de luminarias

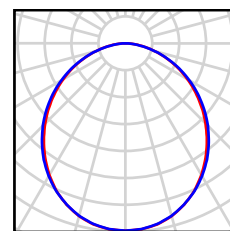
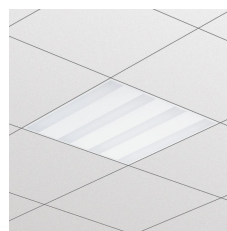
46 Pieza Philips FBS120 2xPL-C/4P26W HF P
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 3600 lm
Potencia de las luminarias: 54.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 74 96 100 100 56
Armamento: 2 x PL-C/4P26W/840 (Factor de corrección 1.000).



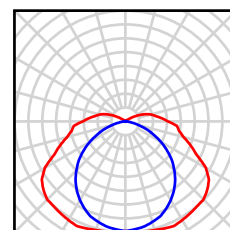
24 Pieza Philips HPK150 1xSON250W P-NB +GPK150 R
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 27000 lm
Potencia de las luminarias: 274.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 90 100 100 100 84
Armamento: 1 x SON250W/- (Factor de corrección 1.000).



598 Pieza Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 7000 lm
Potencia de las luminarias: 105.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 96 100 74
Armamento: 4 x TL5-24W/840 (Factor de corrección 1.000).

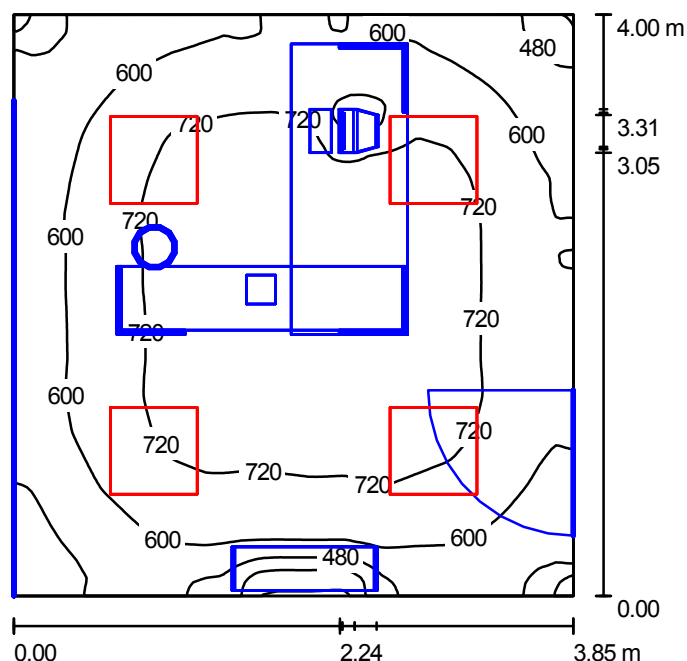


109 Pieza Philips TCW216 2xTL-D36W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso de las luminarias: 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 37 68 88 91 69
Armamento: 2 x TL-D36W/840 (Factor de corrección 1.000).



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho1,3,5 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	658	218	809	0.331
Suelo	49	417	66	570	0.157
Techo	70	220	158	265	0.720
Paredes (4)	50	412	113	685	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

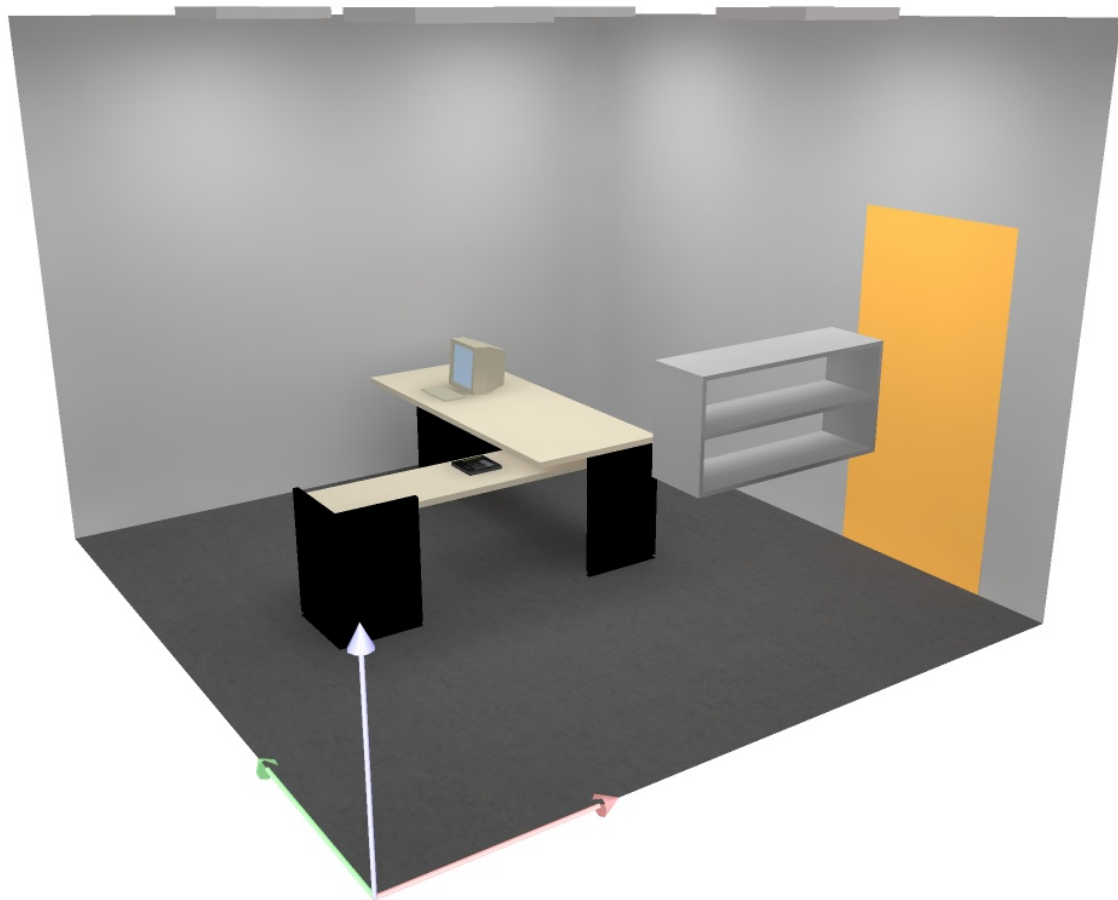
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			28000	420.0

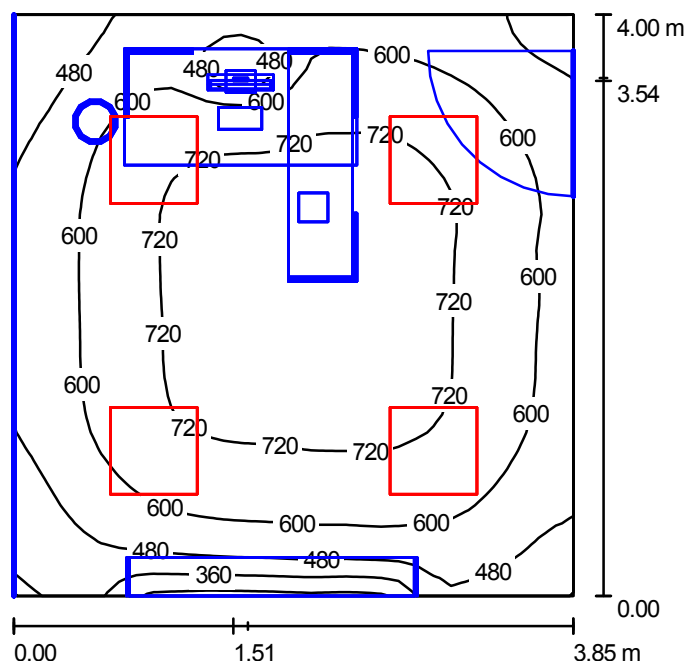
Valor de eficiencia energética: $27.27 \text{ W/m}^2 = 4.14 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.40 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho1,3,5 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho 2,4,6 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	621	184	781	0.297
Suelo	20	414	52	573	0.126
Techo	70	165	120	215	0.724
Paredes (4)	50	353	86	642	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

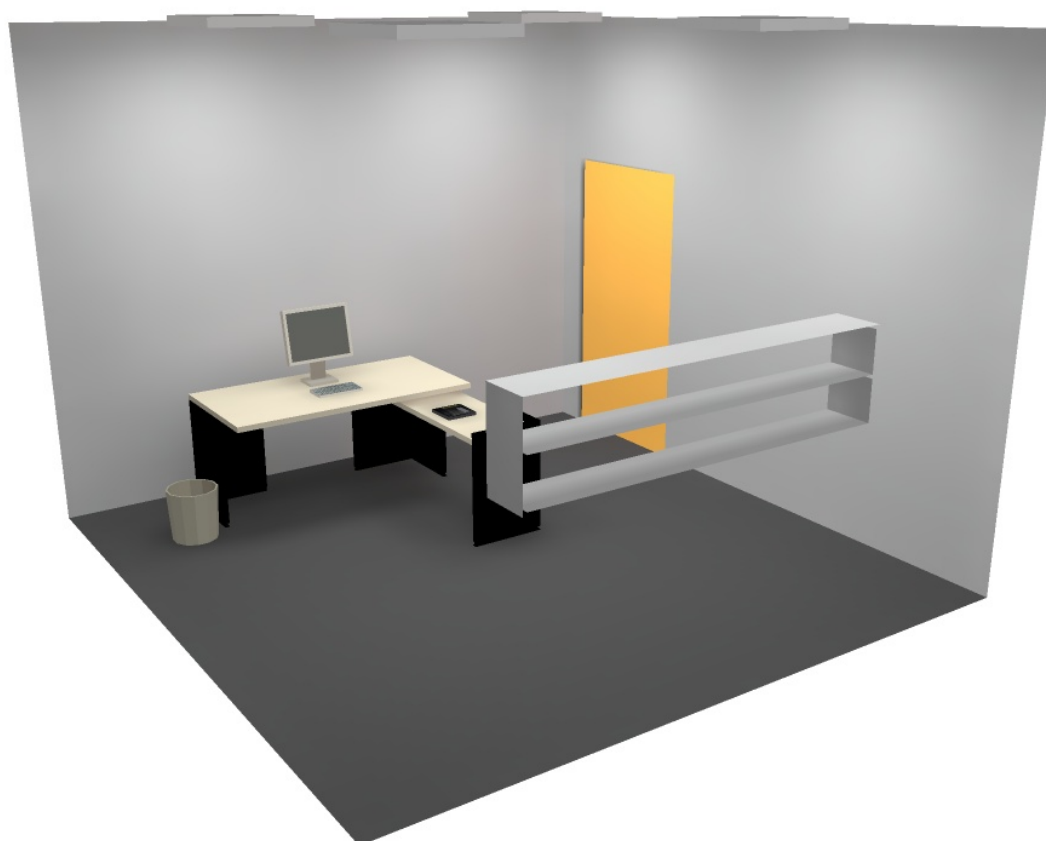
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			28000	420.0

Valor de eficiencia energética: $27.27 \text{ W/m}^2 = 4.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 15.40 m^2)

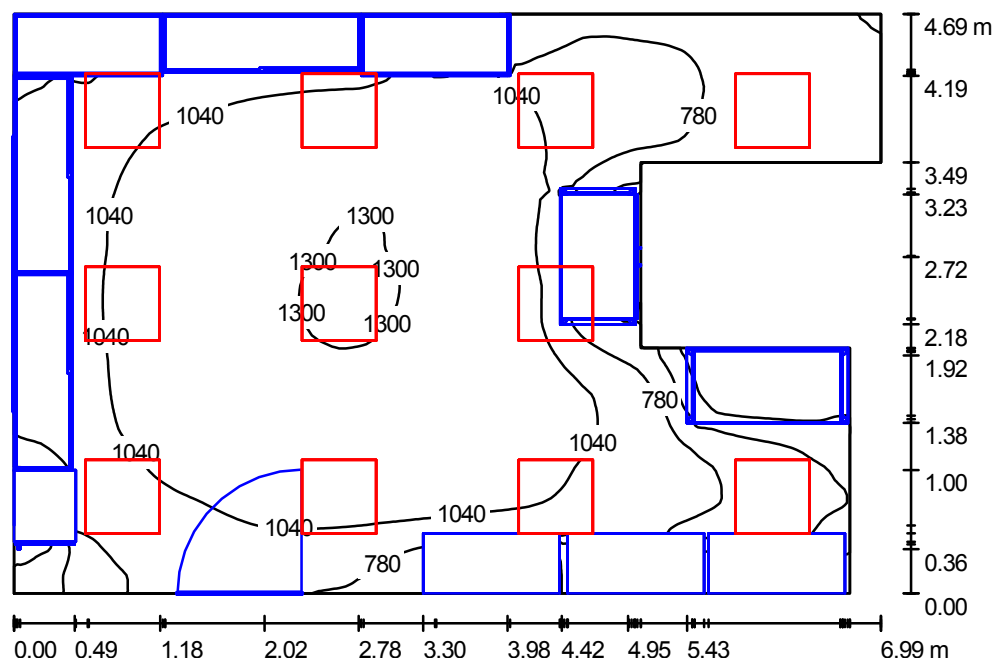
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho 2,4,6 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

archivo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	970	33	1317	0.034
Suelo	20	631	22	1076	0.035
Techo	70	296	222	715	0.750
Paredes (9)	50	414	5.56	2683	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

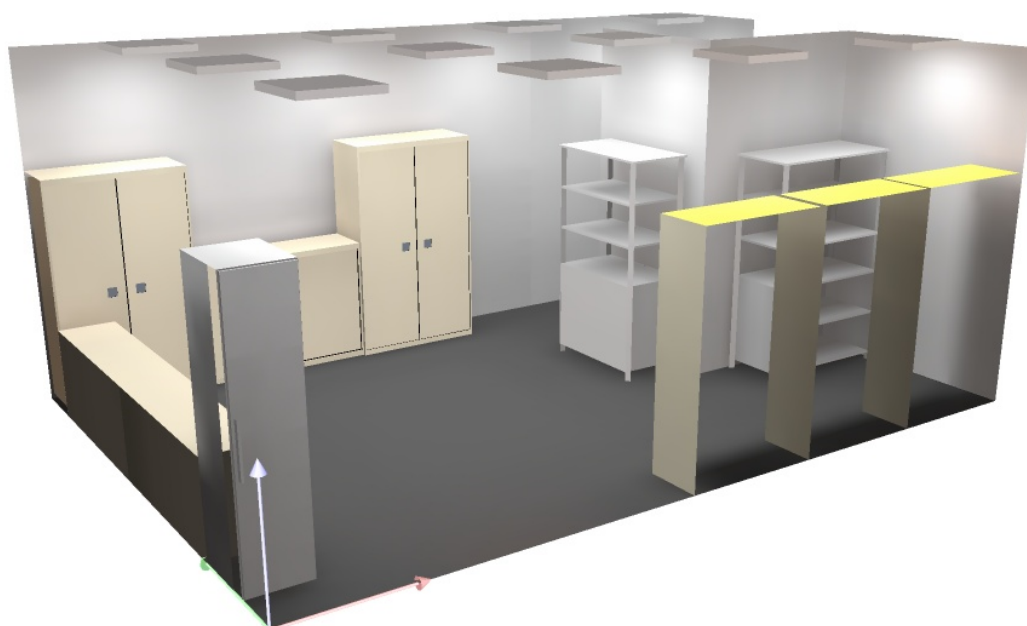
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	11	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			77000	1155.0

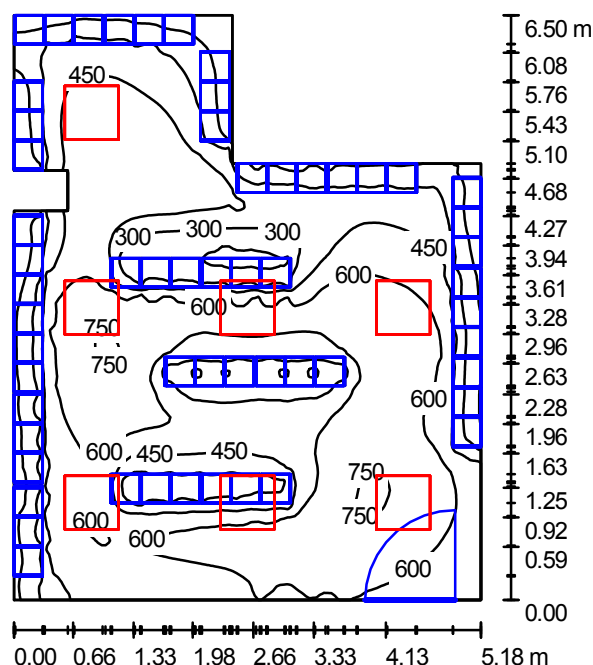
Valor de eficiencia energética: $39.35 \text{ W/m}^2 = 4.06 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.35 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

archivo / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

almacén sala de cafe / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	475	44	772	0.092
Suelo	20	315	36	578	0.116
Techo	70	159	112	262	0.706
Paredes (11)	50	235	14	885	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

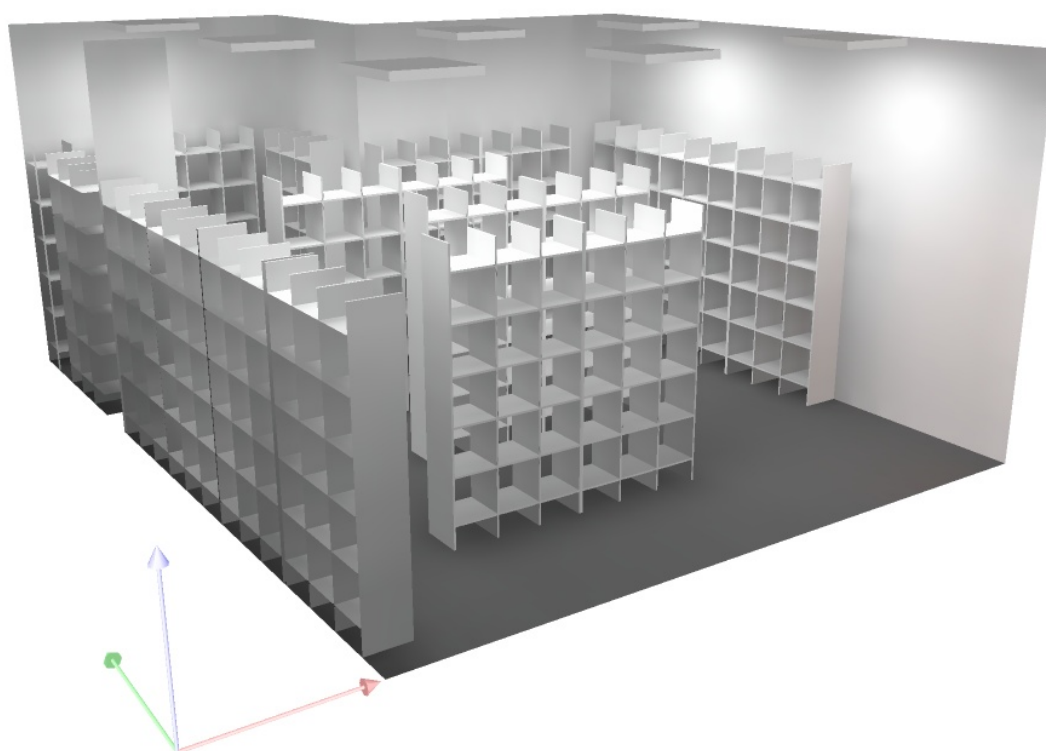
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	7	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			49000	735.0

Valor de eficiencia energética: $25.45 \text{ W/m}^2 = 5.36 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 28.88 m^2)

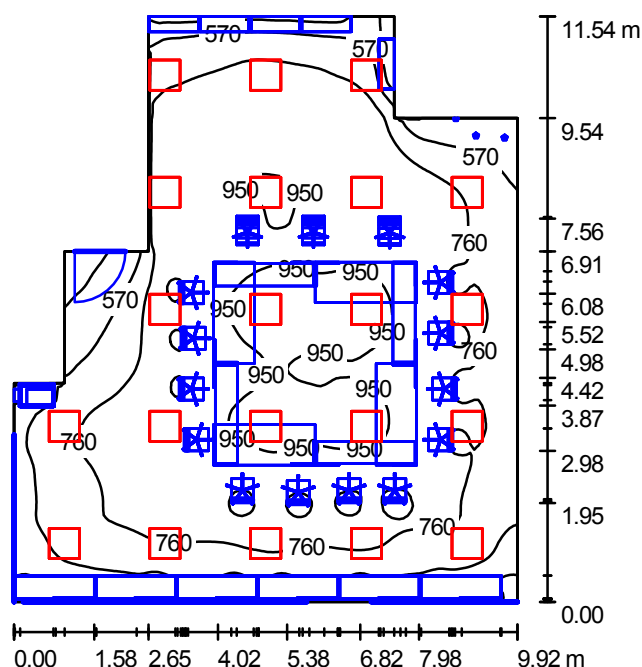
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

almacén sala de cafe / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Reuniones / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:149

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	779	68	997	0.087
Suelo	20	540	40	866	0.073
Techo	70	201	130	805	0.645
Paredes (10)	50	360	24	4207	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

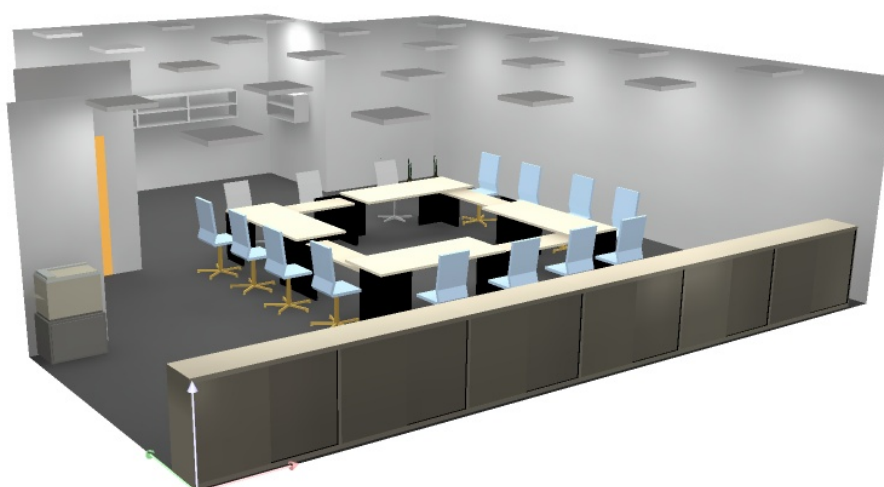
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	21	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			147000	2205.0

Valor de eficiencia energética: $23.27 \text{ W/m}^2 = 2.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 94.75 m^2)

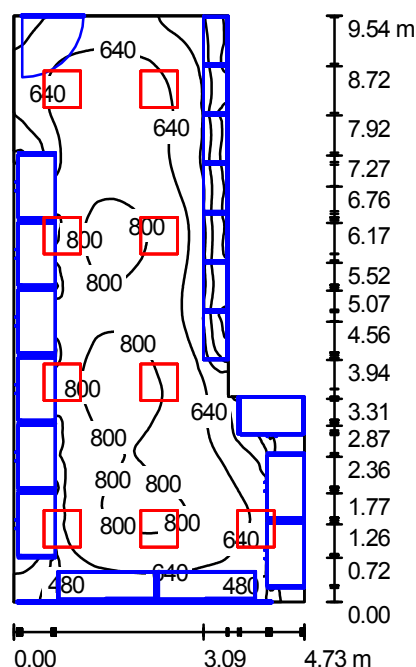
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de Reuniones / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén material de oficina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:123

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	633	62	854	0.098
Suelo	20	400	23	675	0.058
Techo	70	171	113	344	0.660
Paredes (7)	50	217	2.44	955	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

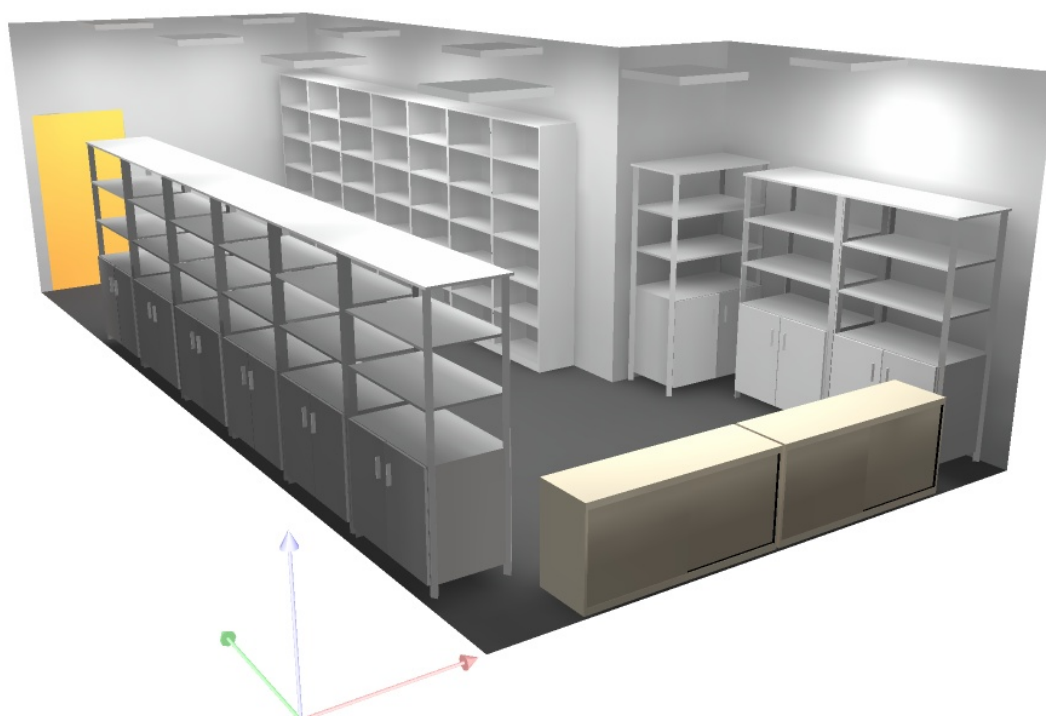
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			63000	945.0

Valor de eficiencia energética: $25.23 \text{ W/m}^2 = 3.99 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 37.45 m^2)

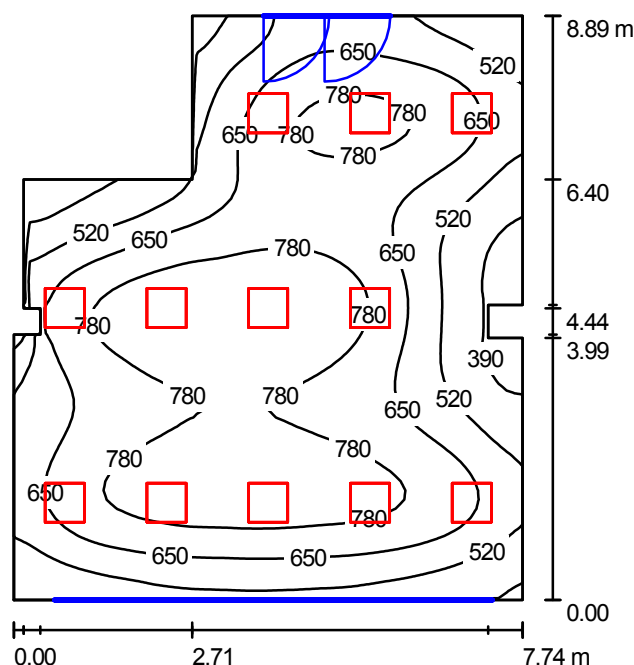
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén material de oficina / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Departamento de estudios / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:115

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	661	263	905	0.399
Suelo	20	579	288	747	0.497
Techo	70	139	108	439	0.777
Paredes (15)	50	328	104	3038	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

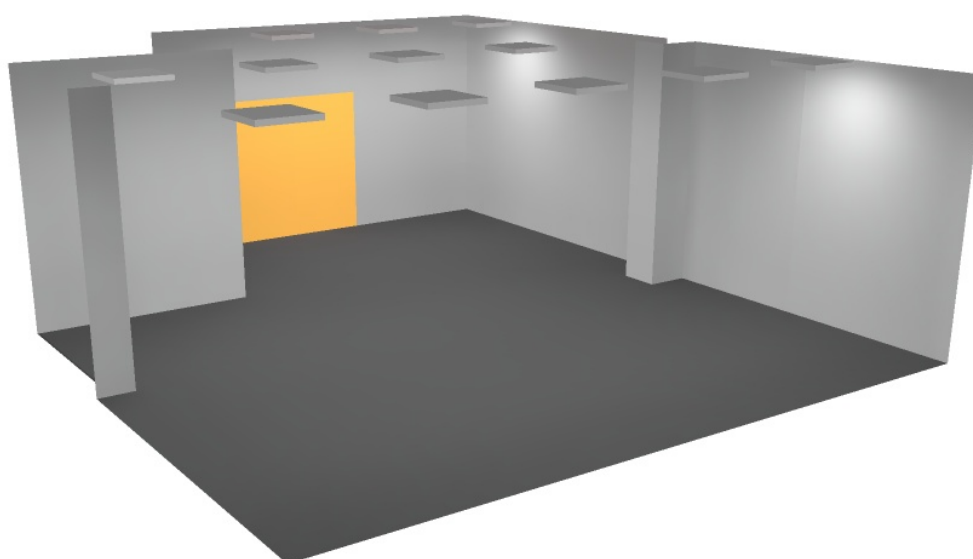
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			84000	1260.0

Valor de eficiencia energética: $20.53 \text{ W/m}^2 = 3.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 61.38 m^2)

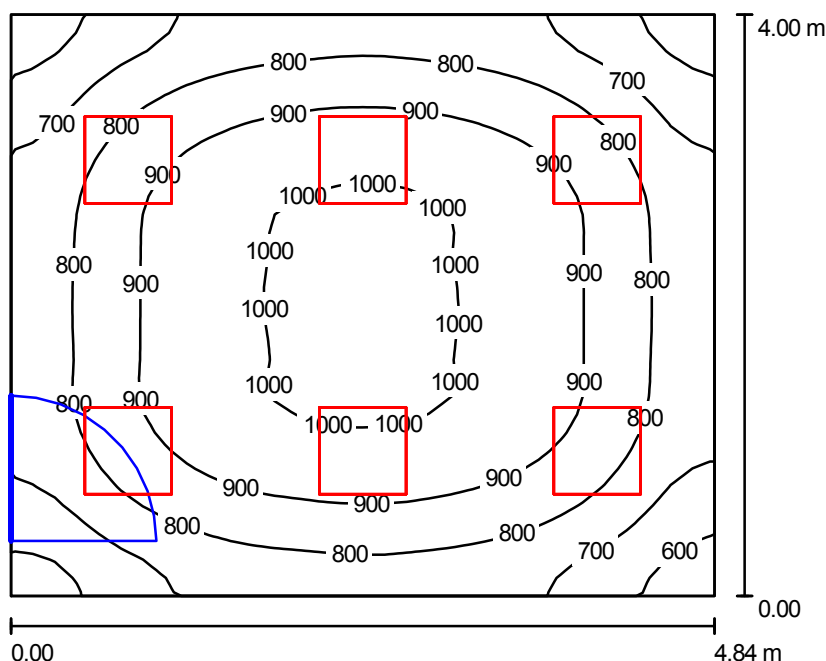
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Departamento de estudios / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 8 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	844	549	1029	0.651
Suelo	20	679	451	821	0.664
Techo	70	219	167	282	0.763
Paredes (4)	50	496	207	895	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR

Pared izq 20
Pared inferior 18
(CIE, SHR = 0.25.)

Longi-

20
18

Tran

20
18

al eje de luminaria

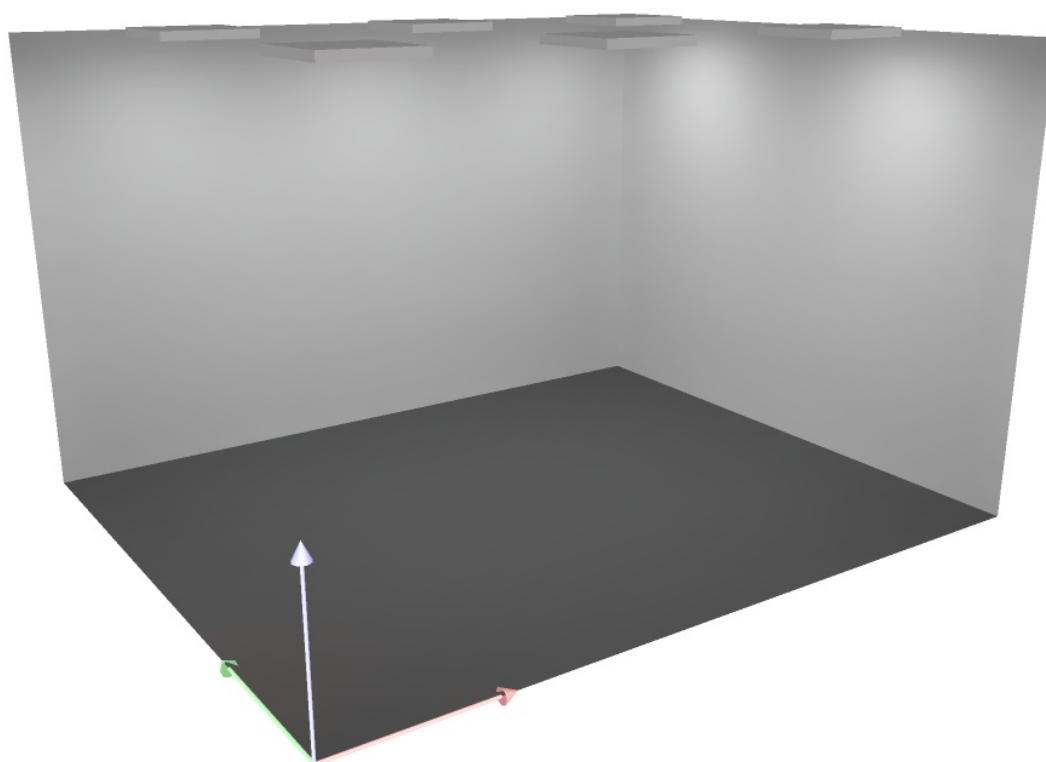
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			42000	630.0

Valor de eficiencia energética: $32.54 \text{ W/m}^2 = 3.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.36 m^2)

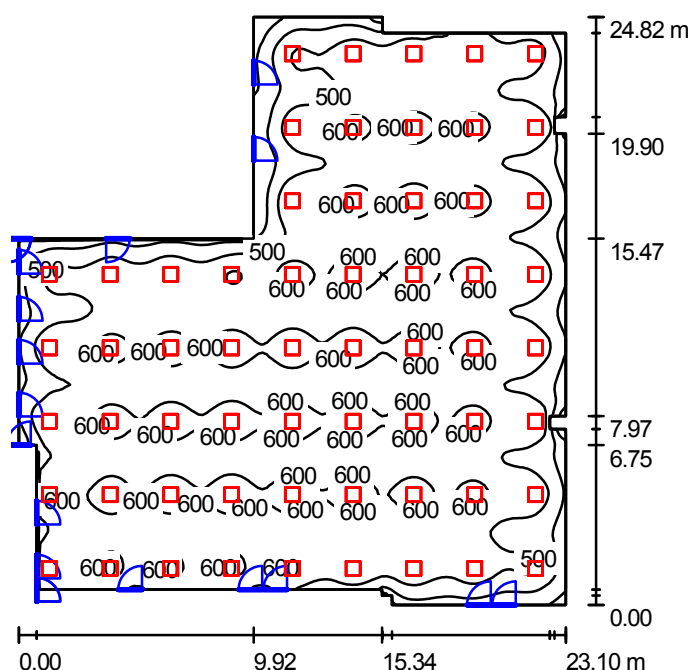
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 8 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona Central / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:319

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	542	195	658	0.361
Suelo	20	516	241	598	0.467
Techo	70	117	88	351	0.756
Paredes (23)	50	293	108	1617	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

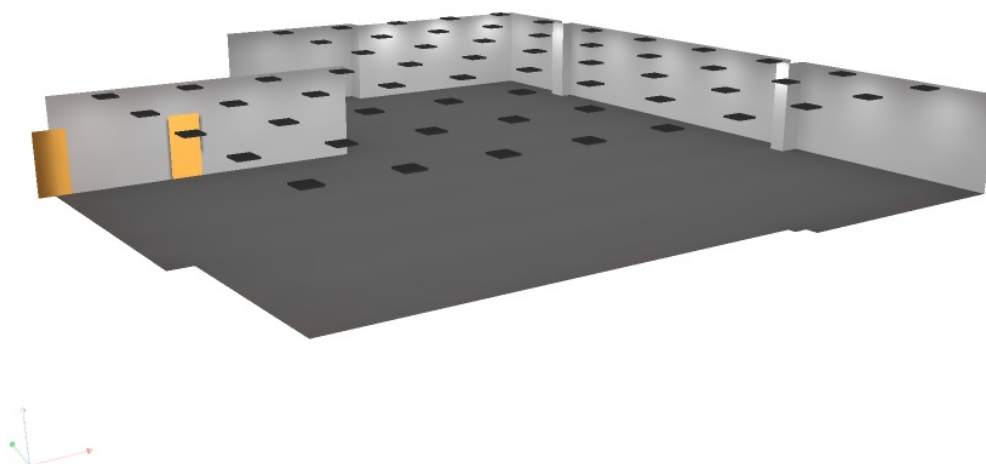
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	60	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			420000	6300.0

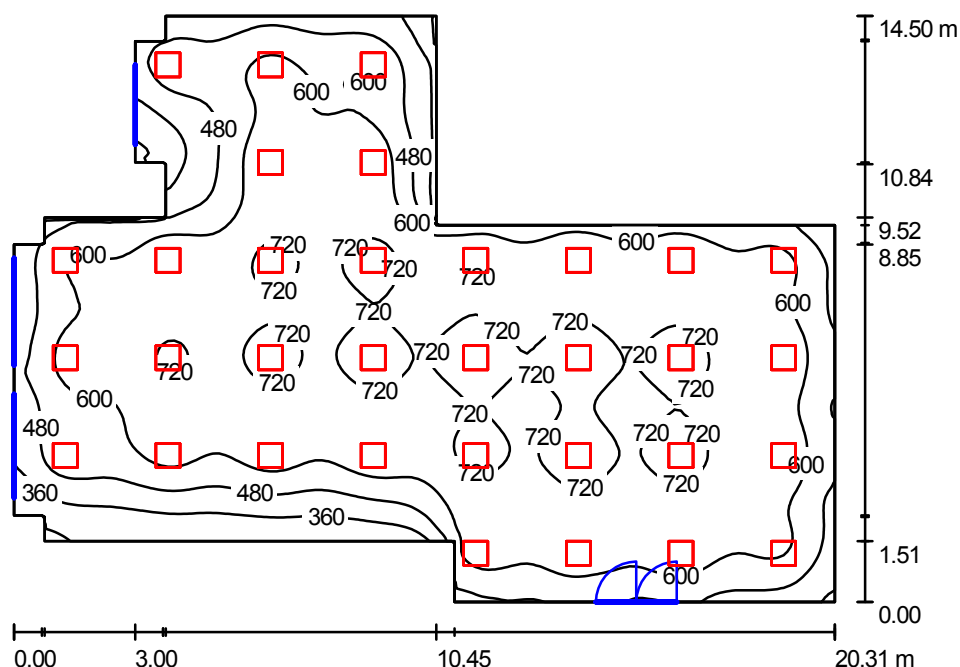
Valor de eficiencia energética: $13.69 \text{ W/m}^2 = 2.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 460.18 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Zona Central / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina1 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:187

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	609	218	779	0.358
Suelo	20	561	248	705	0.443
Techo	70	127	83	303	0.654
Paredes (22)	50	311	98	1664	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

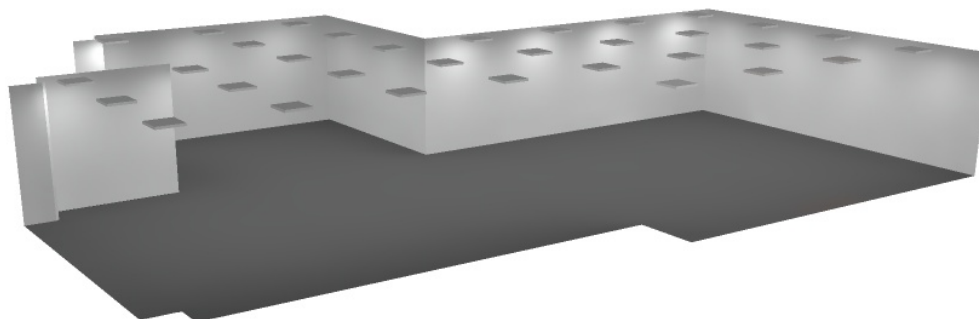
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	33	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			231000	3465.0

Valor de eficiencia energética: $16.53 \text{ W/m}^2 = 2.71 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 209.61 m^2)

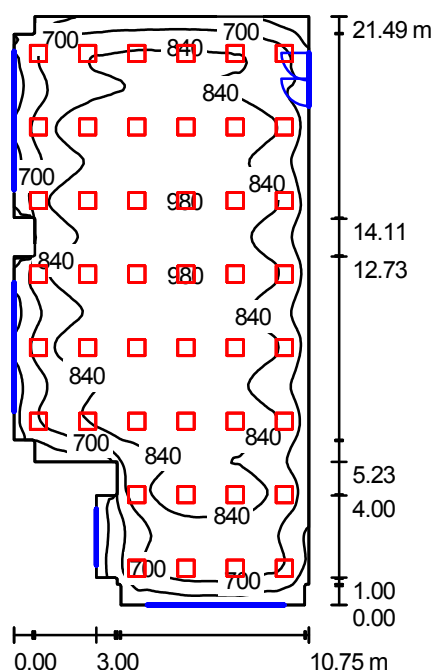
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina1 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina2 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:276

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	803	301	988	0.375
Suelo	20	744	349	908	0.469
Techo	70	164	111	304	0.679
Paredes (30)	50	403	116	1123	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

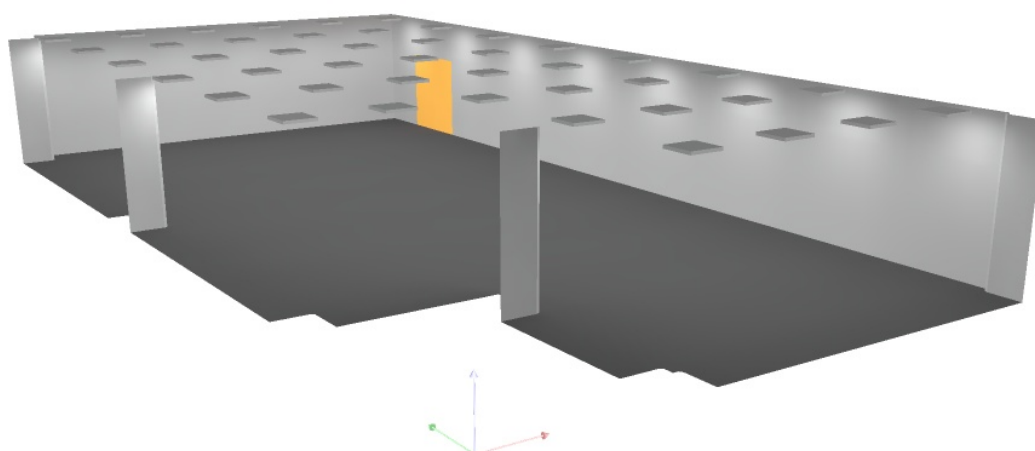
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	44	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			308000	4620.0

Valor de eficiencia energética: $21.87 \text{ W/m}^2 = 2.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 211.27 m^2)

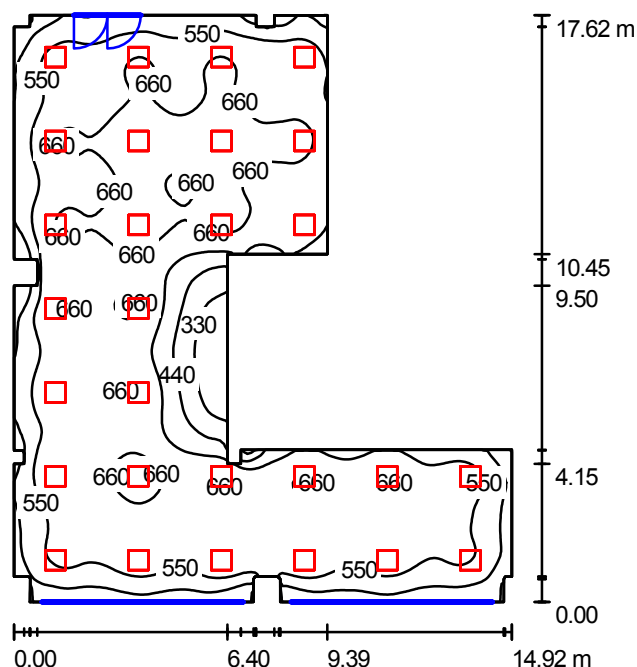
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina2 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina3 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:227

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	580	201	748	0.346
Suelo	20	522	297	656	0.570
Techo	70	122	89	285	0.726
Paredes (35)	50	305	115	2373	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

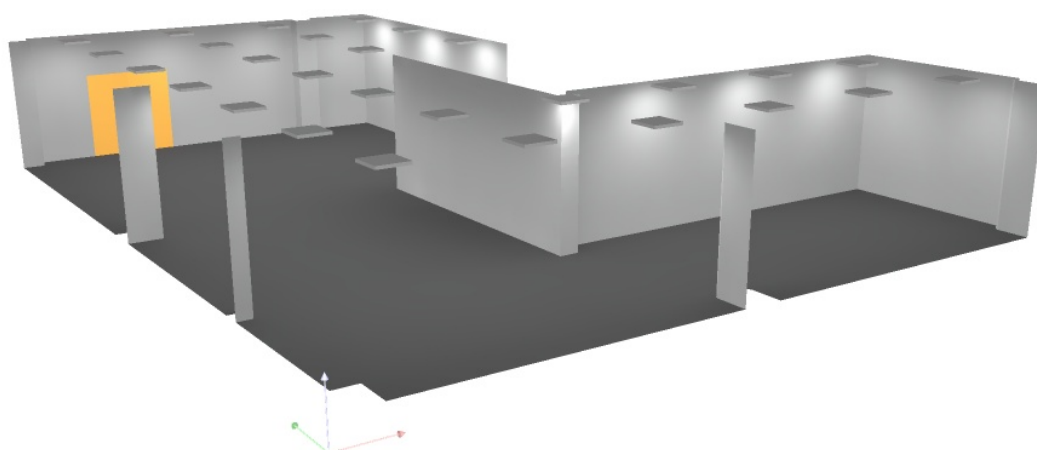
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	28	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			196000	2940.0

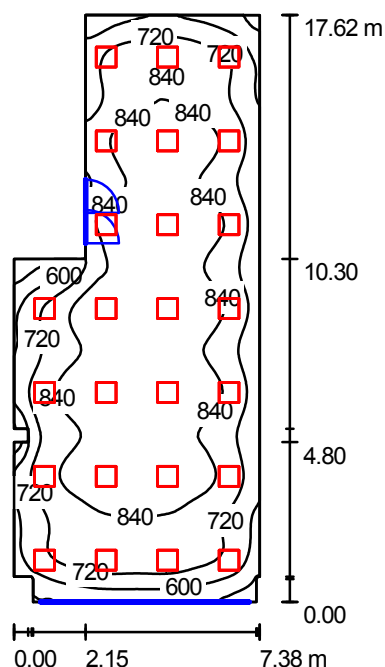
Valor de eficiencia energética: $17.21 \text{ W/m}^2 = 2.97 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 170.87 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina3 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina5 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:227

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	786	379	960	0.482
Suelo	20	707	399	859	0.565
Techo	70	174	133	559	0.765
Paredes (16)	50	425	168	1318	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

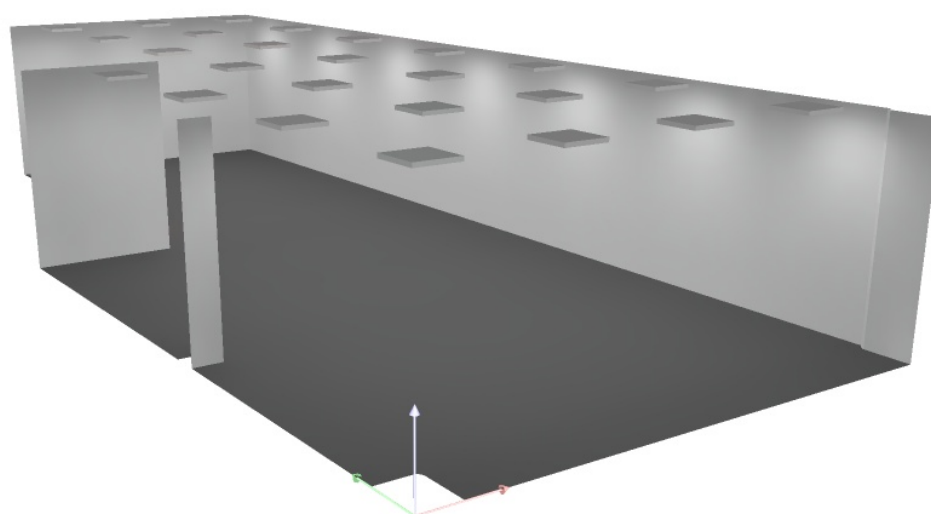
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	25	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			175000	2625.0

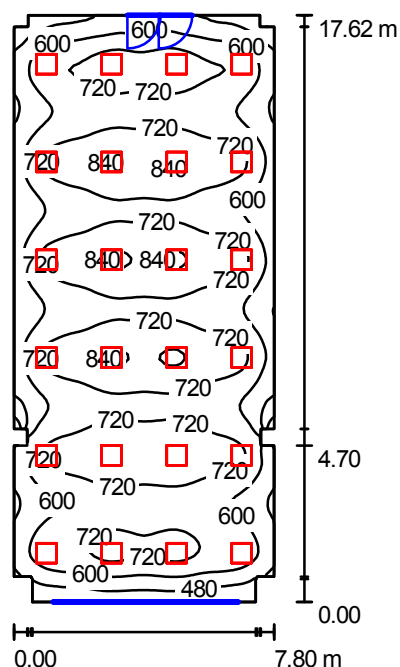
Valor de eficiencia energética: $23.12 \text{ W/m}^2 = 2.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 113.56 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina5 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina6 / Resumen


Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.845 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:227

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	675	286	867	0.423
Suelo	20	615	345	744	0.561
Techo	70	140	108	206	0.770
Paredes (22)	50	341	116	992	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

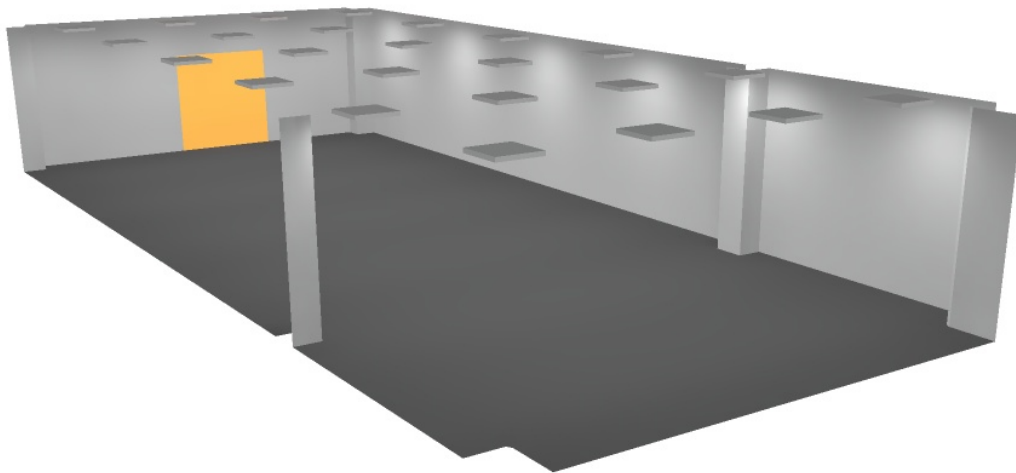
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	24	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			168000	2520.0

Valor de eficiencia energética: $18.54 \text{ W/m}^2 = 2.75 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 135.90 m^2)

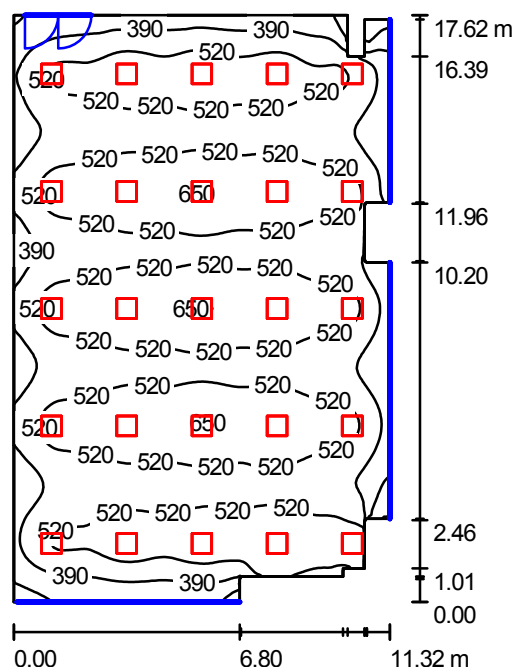
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina6 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina7 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:227

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	500	61	661	0.122
Suelo	20	462	77	564	0.166
Techo	70	101	64	499	0.634
Paredes (23)	50	246	37	3095	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

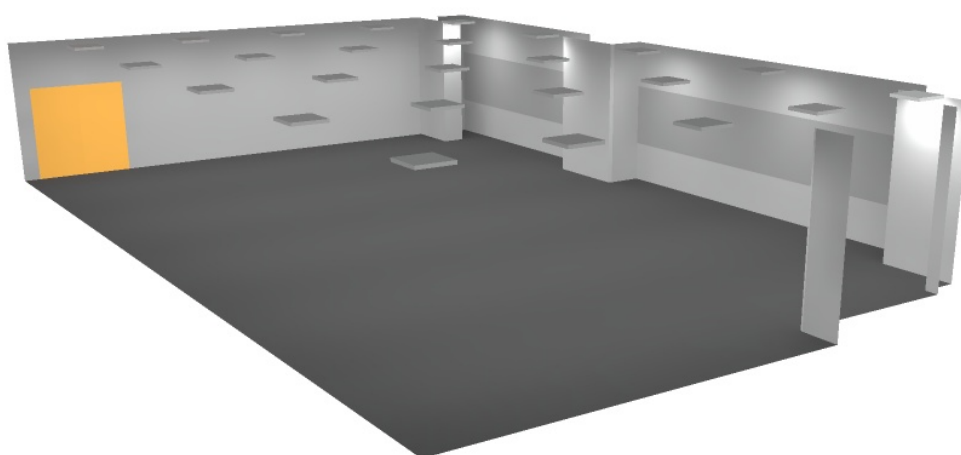
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	25	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			175000	2625.0

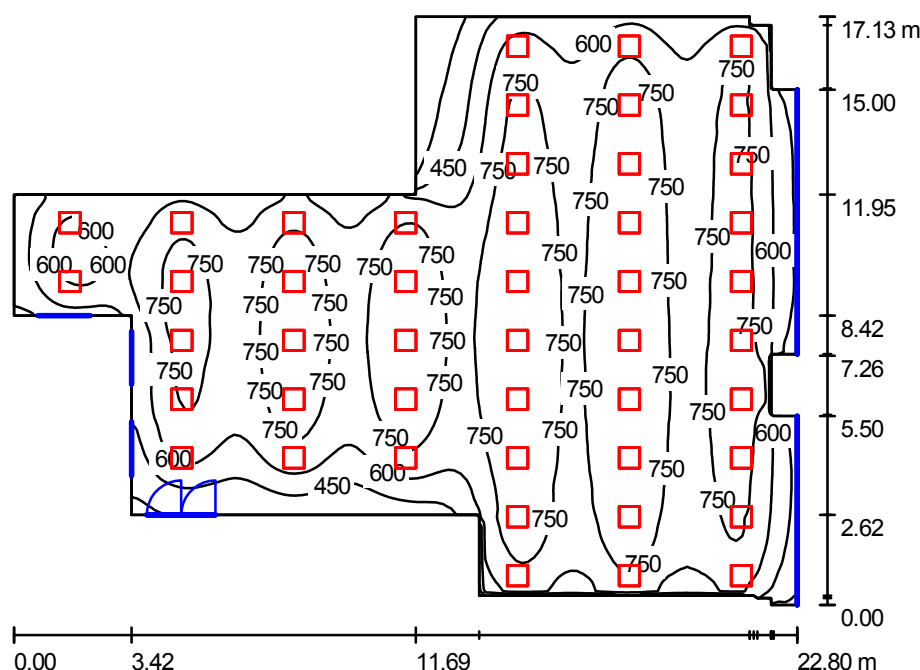
Valor de eficiencia energética: $13.64 \text{ W/m}^2 = 2.73 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 192.51 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina7 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina8 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:220

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	689	184	902	0.268
Suelo	20	640	243	805	0.379
Techo	70	138	92	279	0.664
Paredes (25)	50	332	88	1362	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

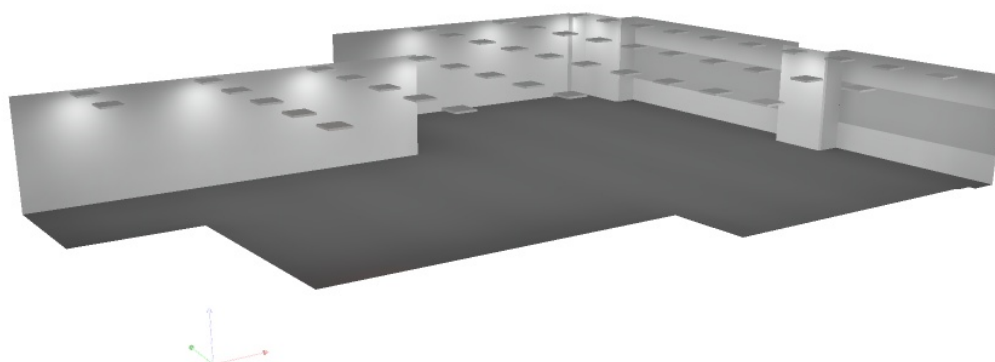
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	47	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			329000	4935.0

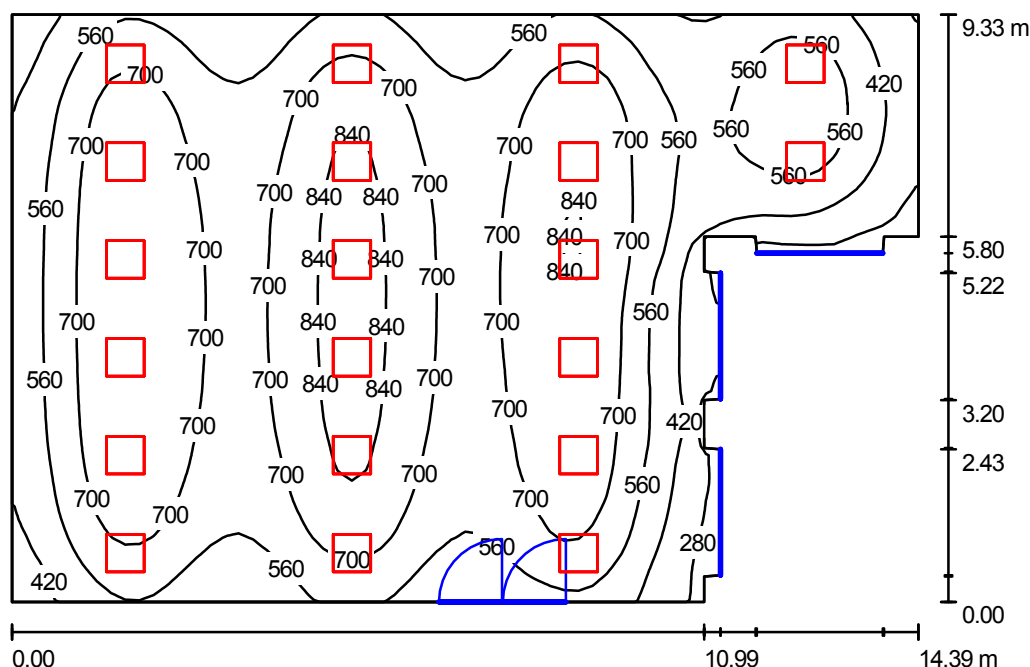
Valor de eficiencia energética: $18.34 \text{ W/m}^2 = 2.66 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 269.06 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina8 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina9 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:120

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	641	210	899	0.328
Suelo	20	581	244	763	0.420
Techo	70	134	87	227	0.650
Paredes (18)	50	311	99	840	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

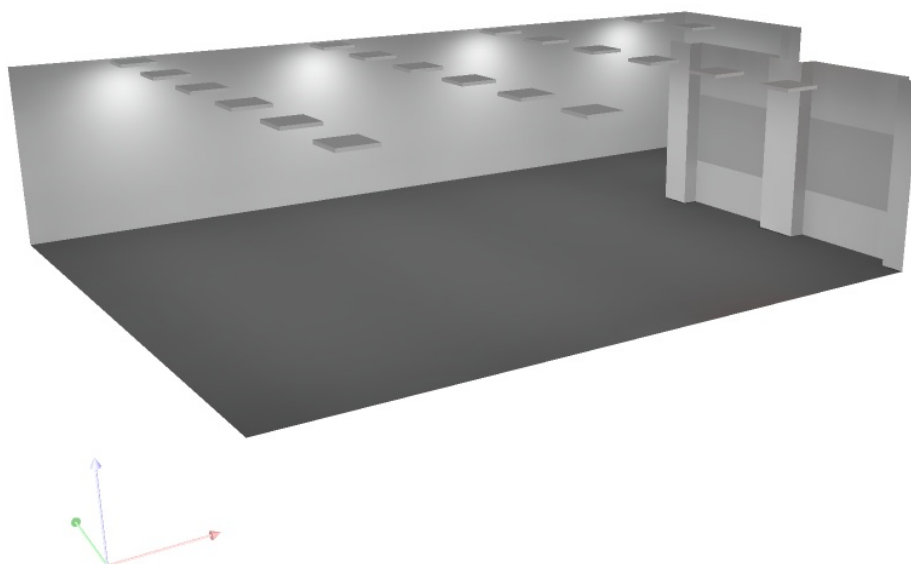
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	20	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			140000	2100.0

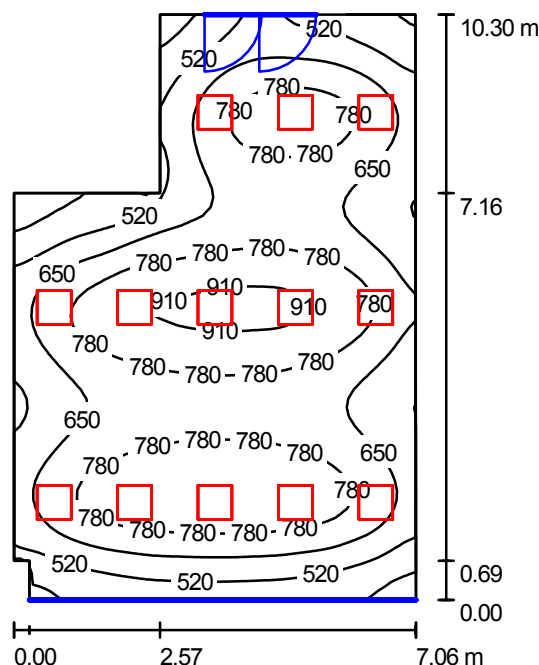
Valor de eficiencia energética: $18.10 \text{ W/m}^2 = 2.82 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 116.05 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina9 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina4 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:133

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	689	318	945	0.461
Suelo	20	604	307	774	0.509
Techo	70	147	114	241	0.776
Paredes (8)	50	355	117	1027	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

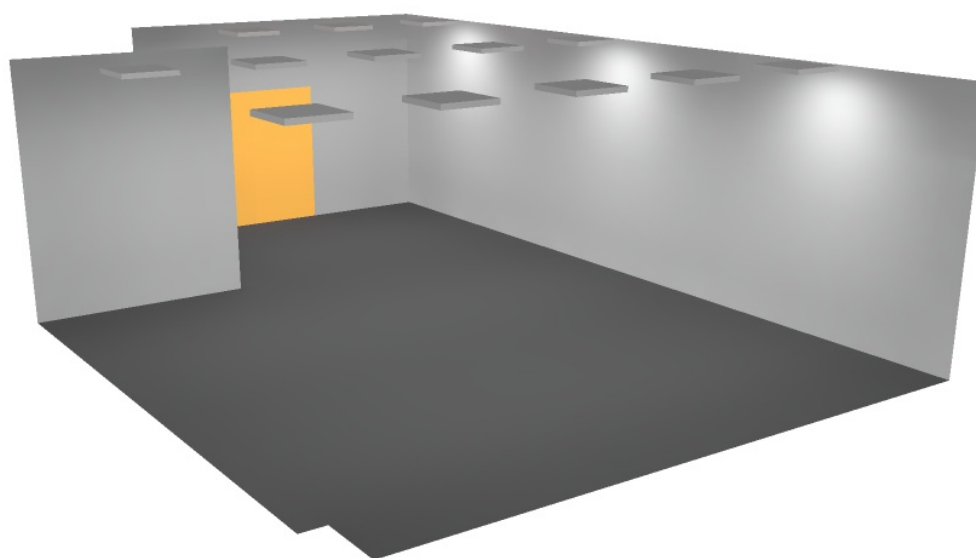
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	13	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			91000	1365.0

Valor de eficiencia energética: $21.20 \text{ W/m}^2 = 3.08 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 64.39 m^2)

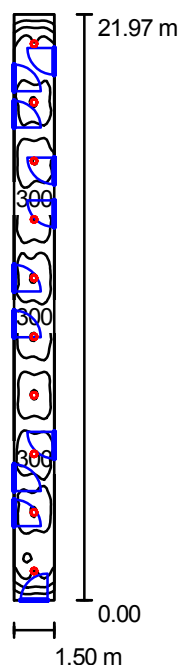
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina4 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Parte pasillo / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:283

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	295	184	325	0.623
Suelo	20	228	147	269	0.646
Techo	70	61	46	82	0.748
Paredes (6)	50	138	49	343	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

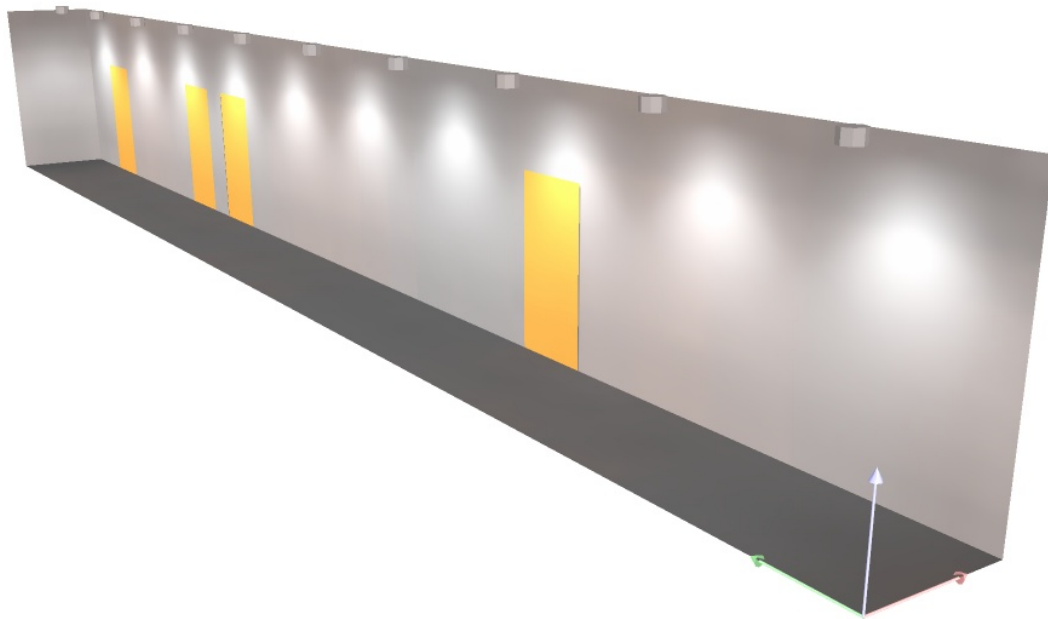
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips FBS120 2xPL-C/4P26W HF P (1.000)	3600	54.0
Total:			36000	540.0

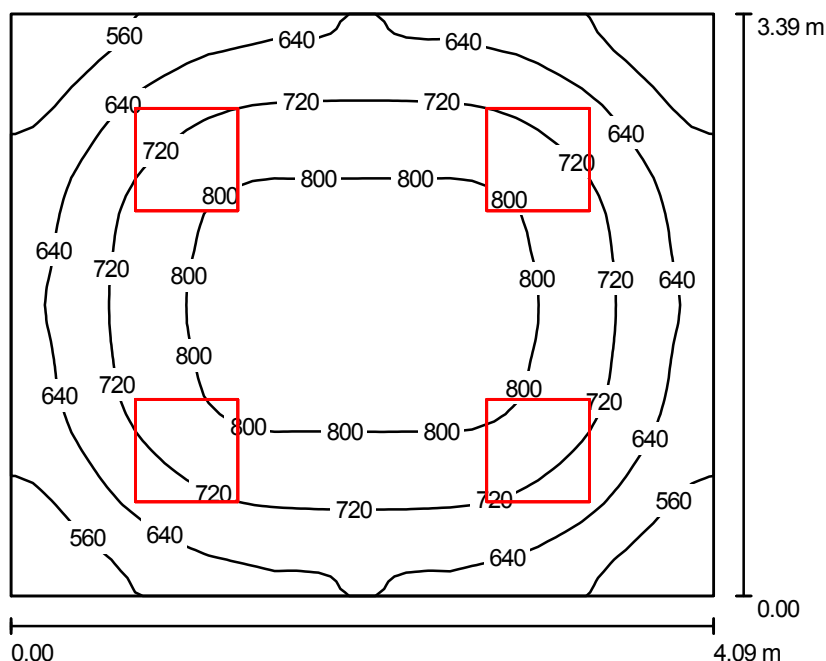
Valor de eficiencia energética: $16.39 \text{ W/m}^2 = 5.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.95 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Parte pasillo / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho 9 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	698	468	837	0.671
Suelo	20	540	386	644	0.716
Techo	70	199	163	254	0.818
Paredes (4)	50	432	217	789	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

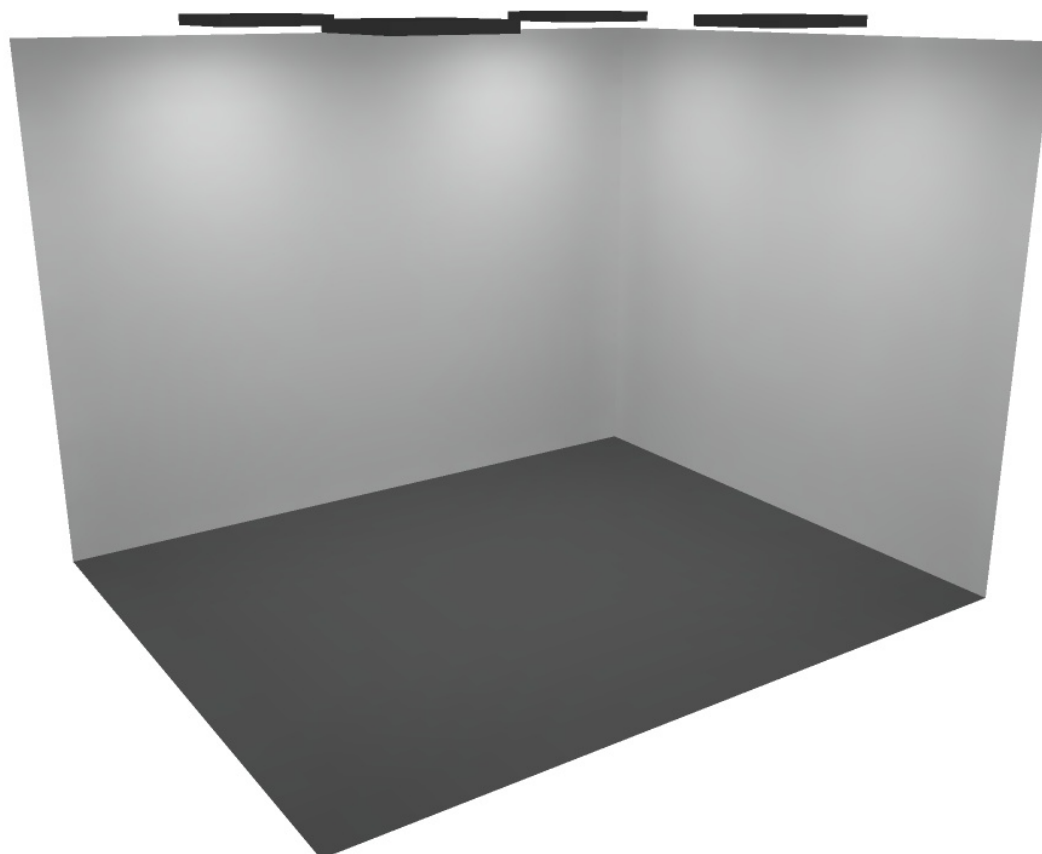
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	4	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			28000	420.0

Valor de eficiencia energética: $30.31 \text{ W/m}^2 = 4.34 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.86 m^2)

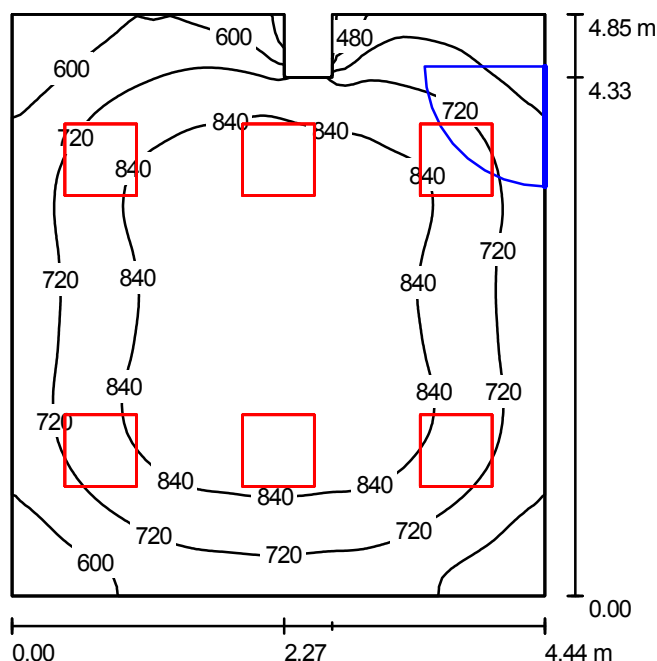
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

despacho 9 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala del cafe / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	765	353	936	0.462
Suelo	20	618	342	752	0.554
Techo	70	198	125	293	0.634
Paredes (8)	50	445	203	1123	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

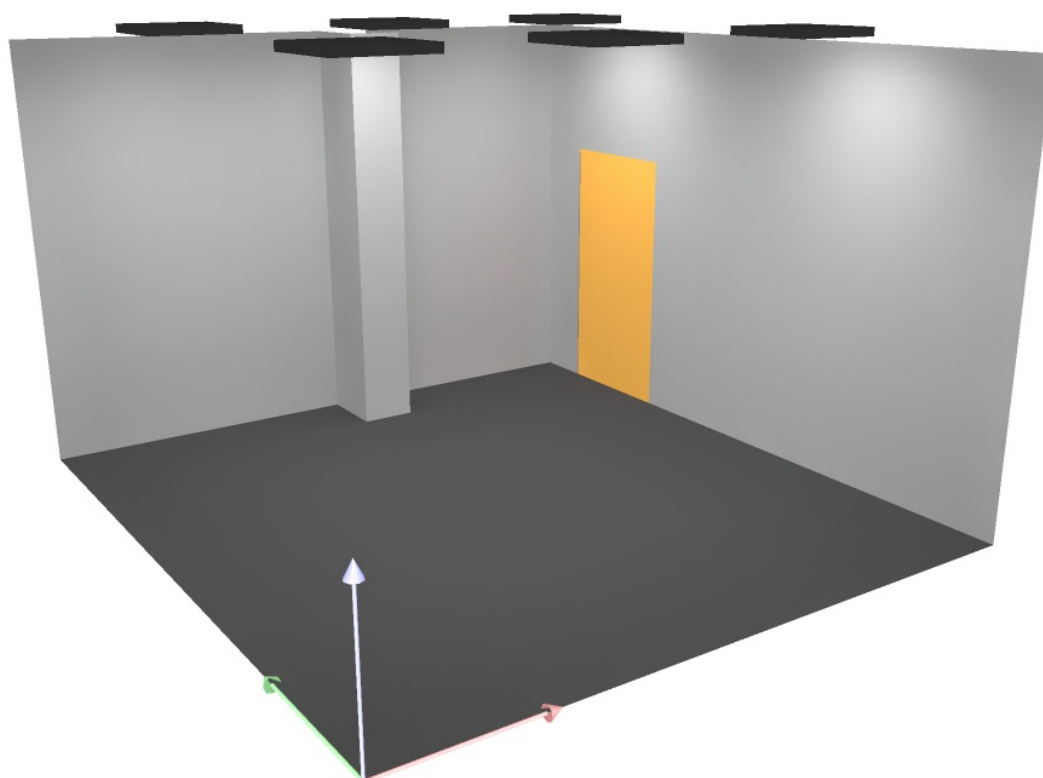
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			42000	630.0

Valor de eficiencia energética: $29.58 \text{ W/m}^2 = 3.87 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 21.30 m^2)

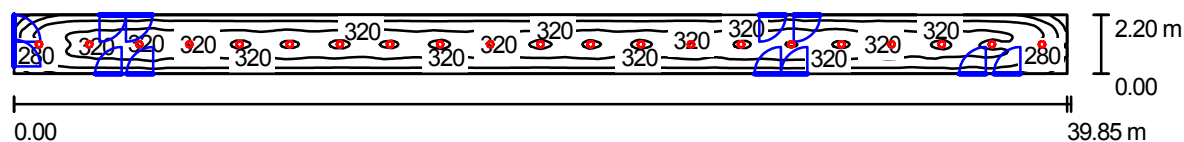
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala del cafe / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo planta segunda / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:285

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	301	168	336	0.559
Suelo	20	245	162	270	0.663
Techo	70	53	43	59	0.809
Paredes (4)	50	121	45	189	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

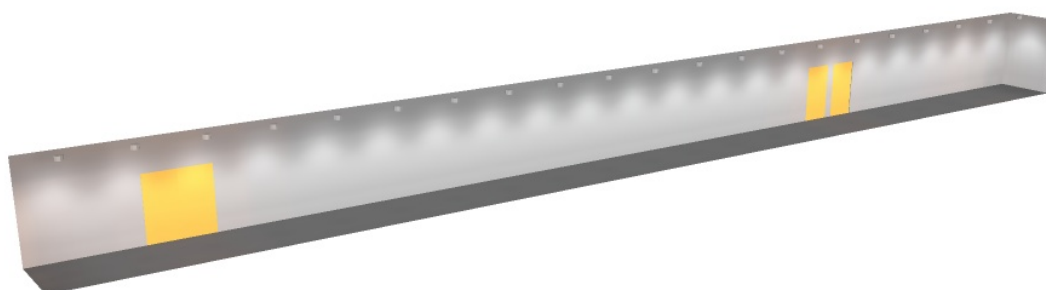
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	21	Philips FBS120 2xPL-C/4P26W HF P (1.000)	3600	54.0
Total:			75600	1134.0

Valor de eficiencia energética: $12.94 \text{ W/m}^2 = 4.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 87.66 m^2)

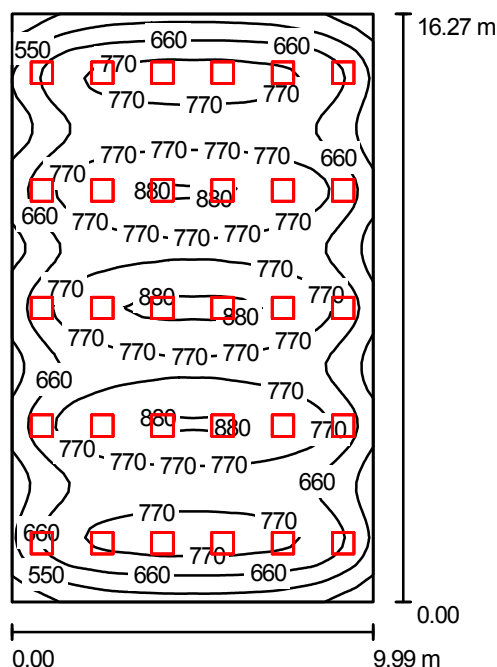
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo planta segunda / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

planta segunda oficina / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:209

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	718	355	905	0.495
Suelo	20	661	370	807	0.560
Techo	70	155	135	243	0.874
Paredes (6)	50	386	165	784	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

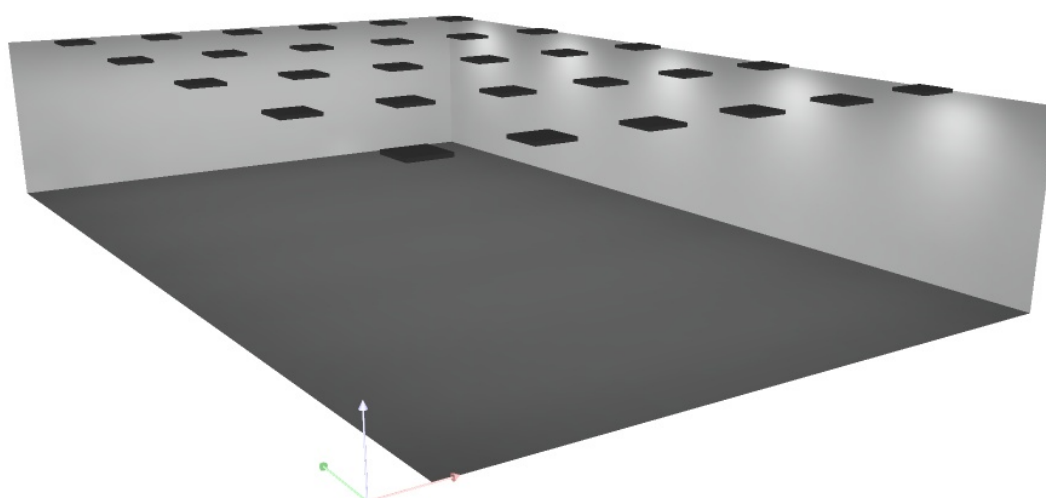
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	30	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			210000	3150.0

Valor de eficiencia energética: $19.39 \text{ W/m}^2 = 2.70 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 162.49 m^2)

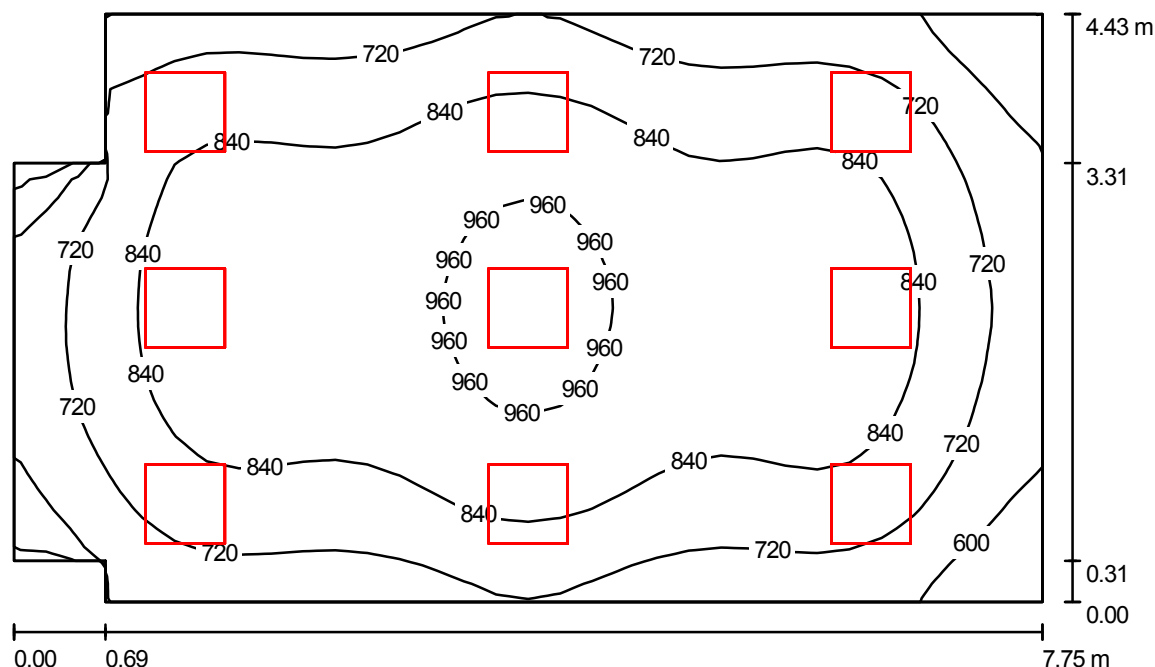
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

planta segunda oficina / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 27 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	803	438	1003	0.545
Suelo	20	674	438	821	0.650
Techo	70	201	162	367	0.805
Paredes (9)	50	470	206	1408	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

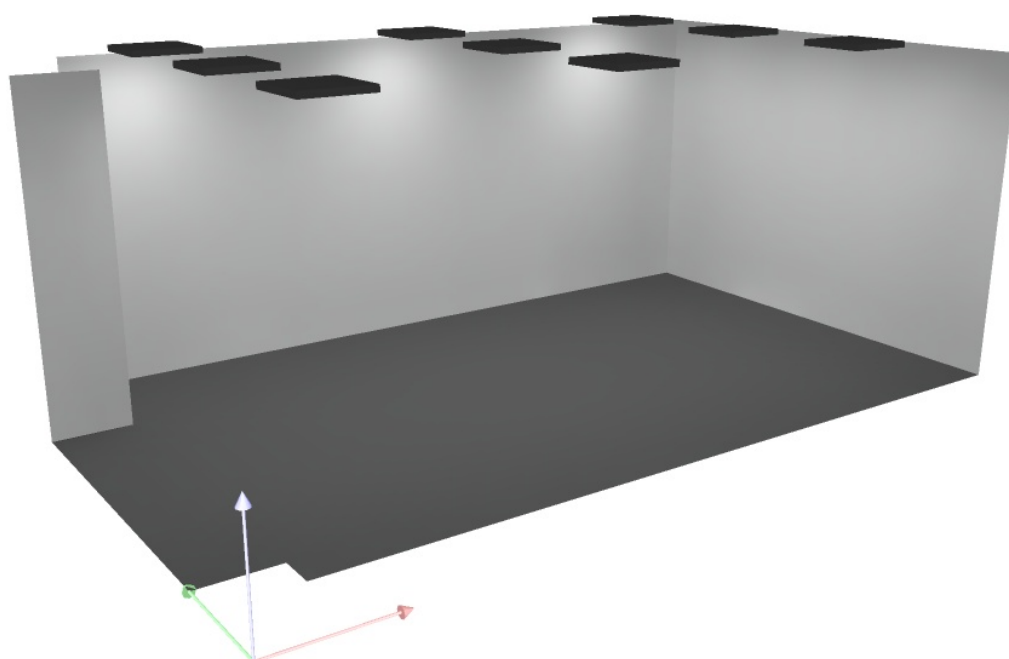
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	9	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			63000	945.0

Valor de eficiencia energética: $28.31 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.38 m^2)

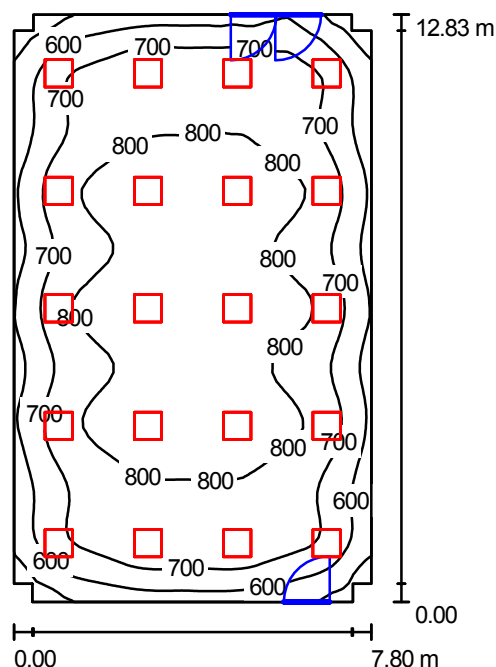
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 27 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 28 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:165

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	737	426	890	0.578
Suelo	20	665	410	808	0.617
Techo	70	166	147	237	0.885
Paredes (13)	50	404	179	635	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

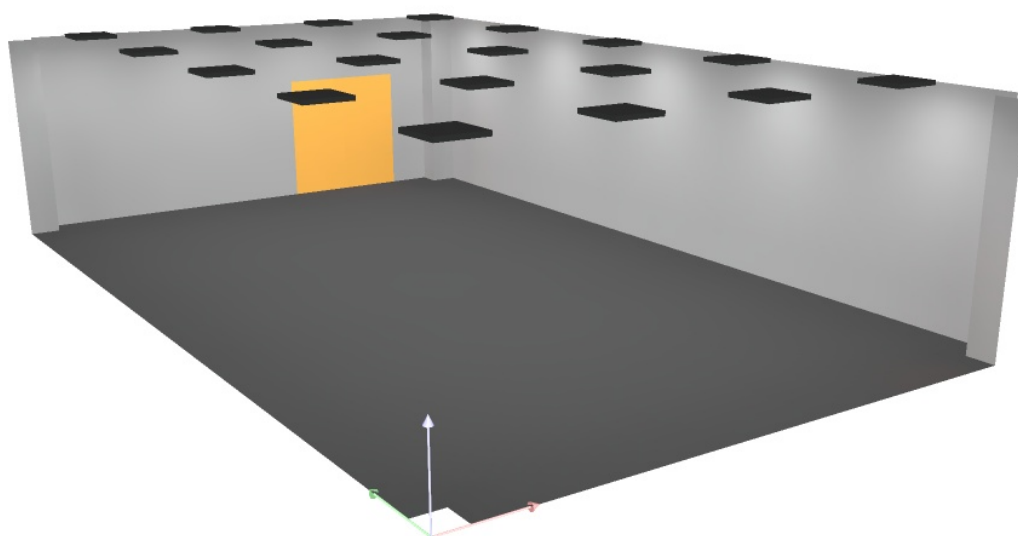
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	20	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			140000	2100.0

Valor de eficiencia energética: $21.12 \text{ W/m}^2 = 2.86 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 99.42 m^2)

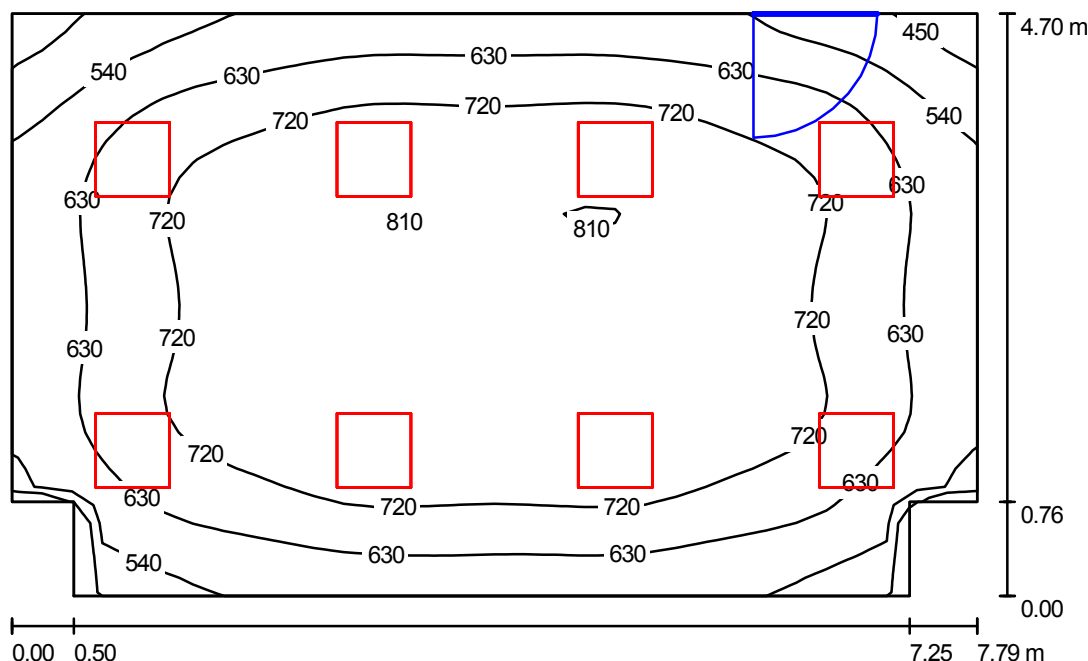
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 28 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 29 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:61

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	685	405	814	0.591
Suelo	20	577	386	702	0.668
Techo	70	166	145	271	0.876
Paredes (8)	50	390	186	919	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

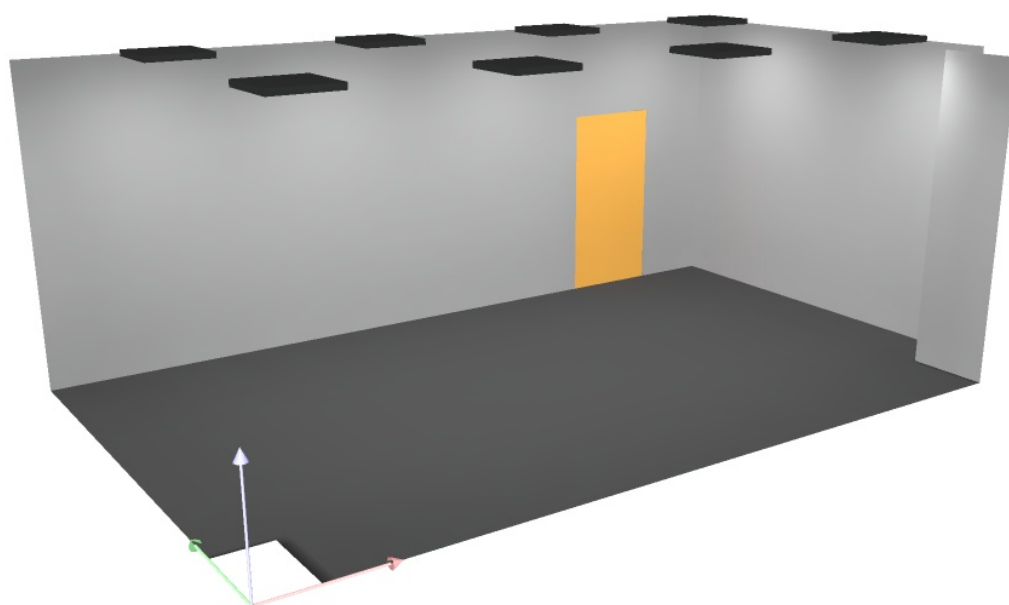
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			56000	840.0

Valor de eficiencia energética: $23.45 \text{ W/m}^2 = 3.42 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 35.82 m^2)

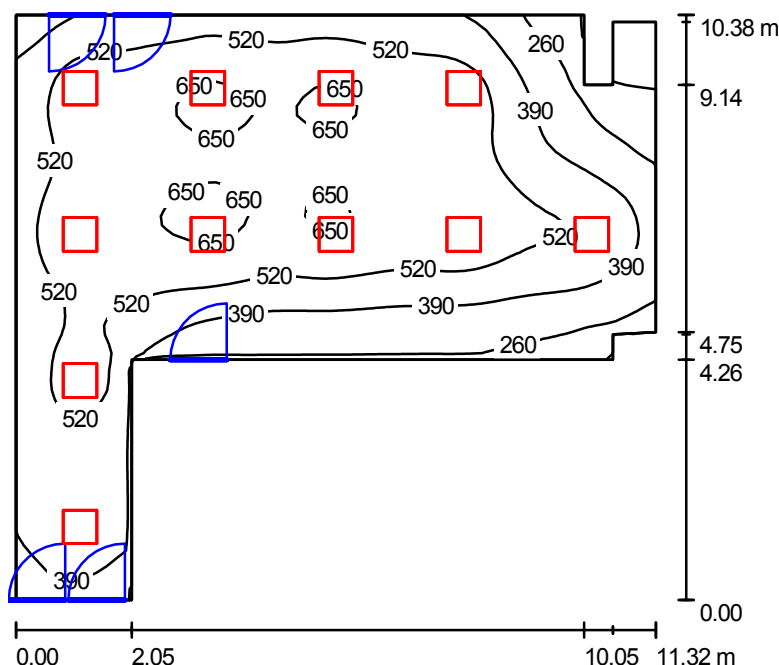
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 29 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 30 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:134

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	489	46	674	0.095
Suelo	20	429	43	578	0.100
Techo	70	110	46	202	0.423
Paredes (12)	50	247	32	619	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

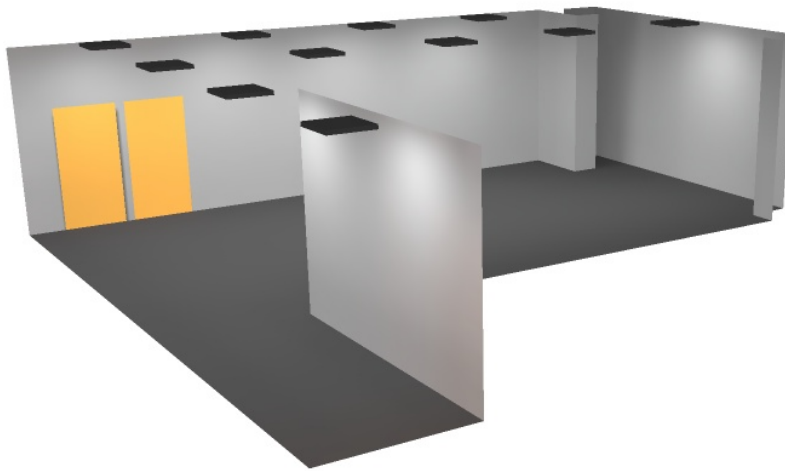
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	11	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			77000	1155.0

Valor de eficiencia energética: $15.03 \text{ W/m}^2 = 3.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 76.87 m^2)

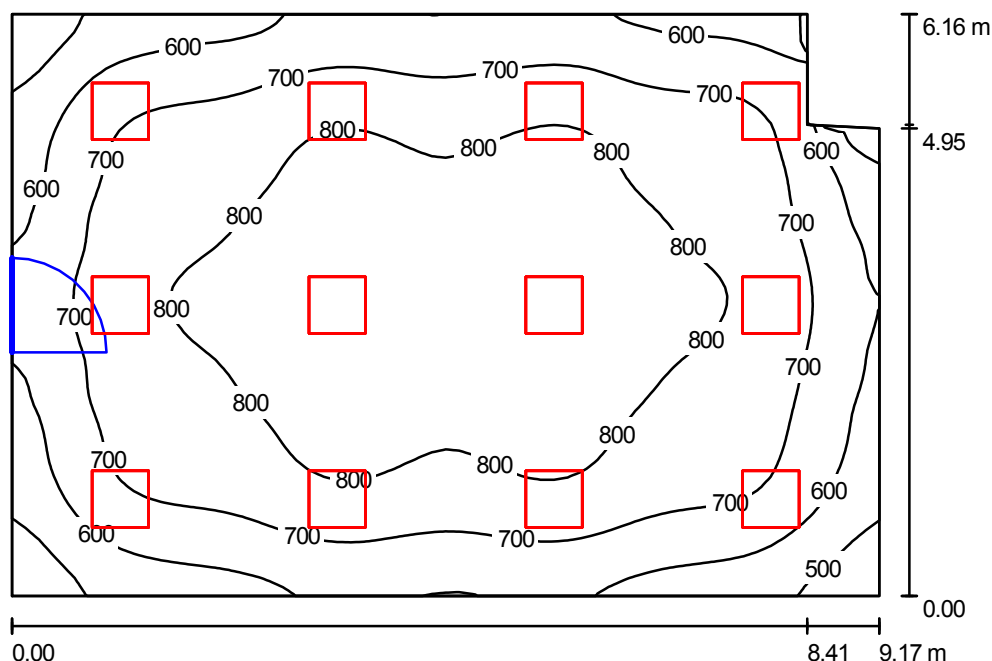
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 30 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 31 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:80

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	724	414	885	0.573
Suelo	20	631	406	769	0.644
Techo	70	170	138	567	0.814
Paredes (6)	50	409	189	3071	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

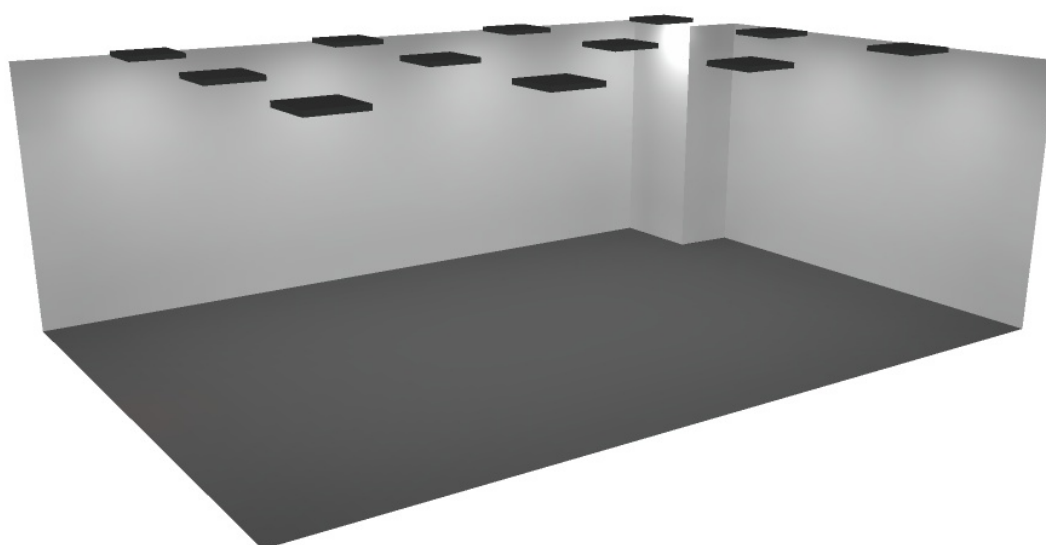
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			84000	1260.0

Valor de eficiencia energética: $22.67 \text{ W/m}^2 = 3.13 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 55.59 m^2)

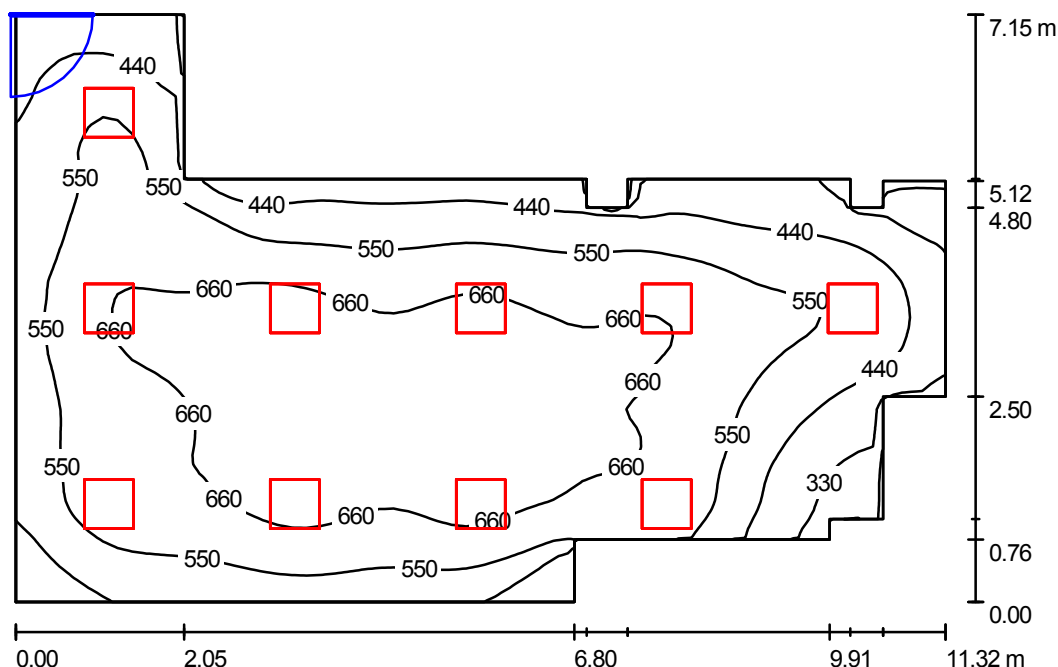
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 31 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 32 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	563	197	718	0.350
Suelo	20	484	153	622	0.316
Techo	70	129	84	522	0.654
Paredes (21)	50	296	85	2407	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

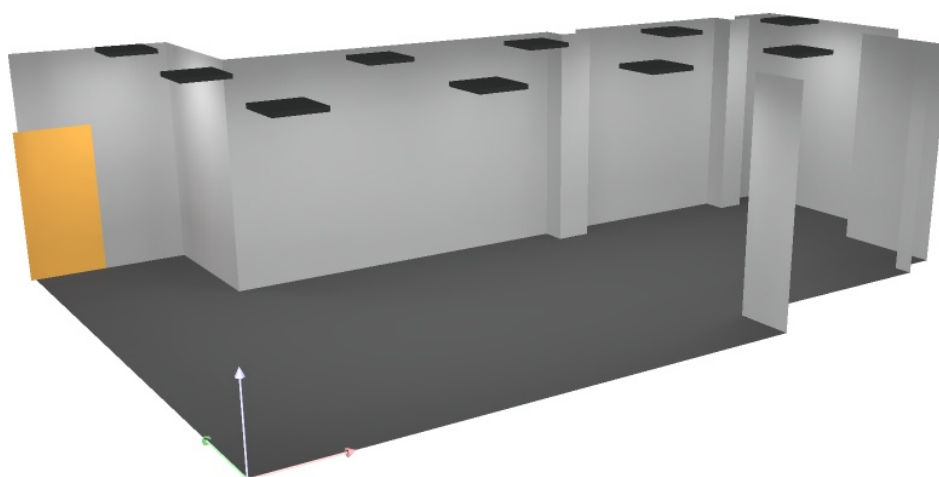
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			70000	1050.0

Valor de eficiencia energética: $18.38 \text{ W/m}^2 = 3.26 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 57.14 m^2)

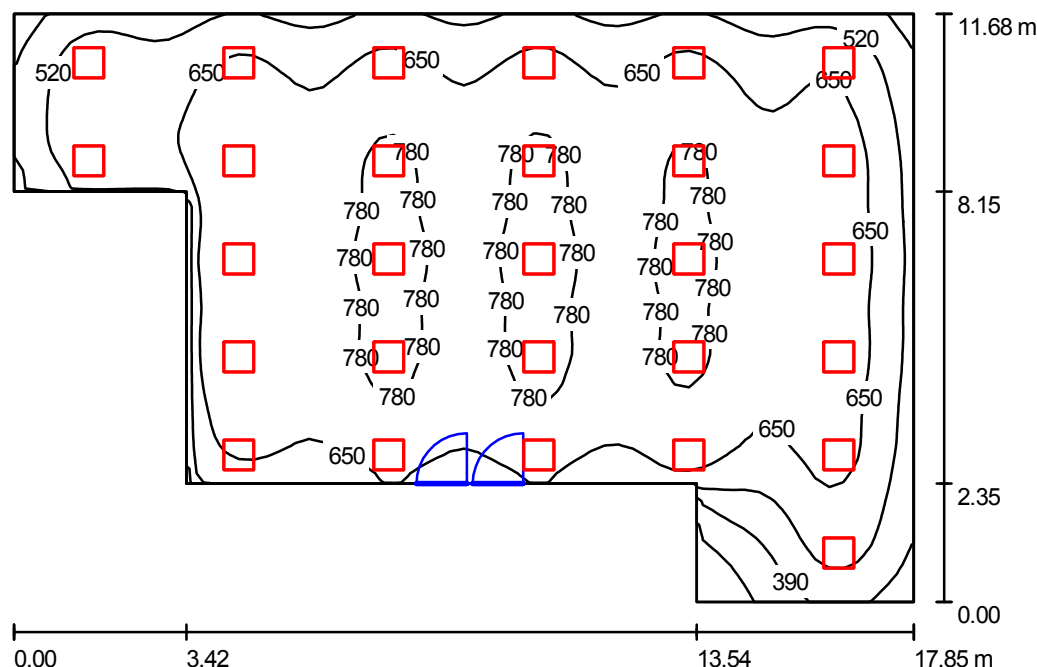
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 32 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 33 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:150

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	669	185	833	0.277
Suelo	20	610	232	753	0.381
Techo	70	148	91	322	0.614
Paredes (8)	50	363	114	1448	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

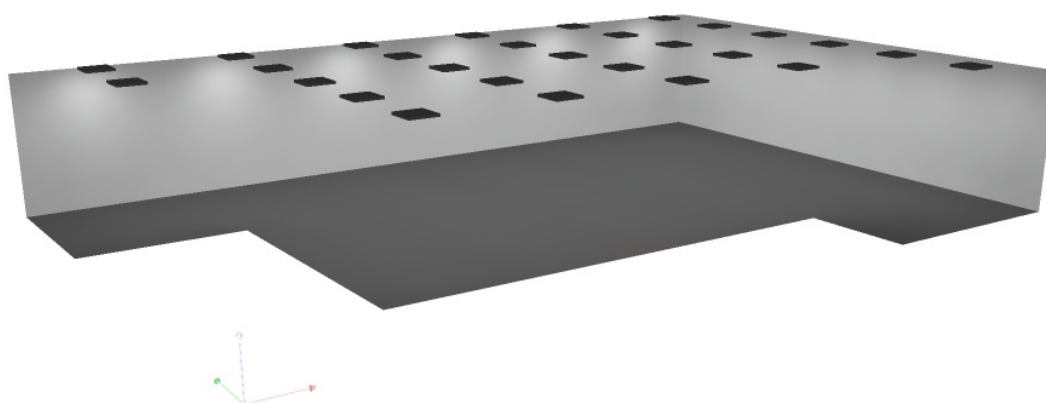
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	28	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			196000	2940.0

Valor de eficiencia energética: $18.76 \text{ W/m}^2 = 2.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 156.69 m^2)

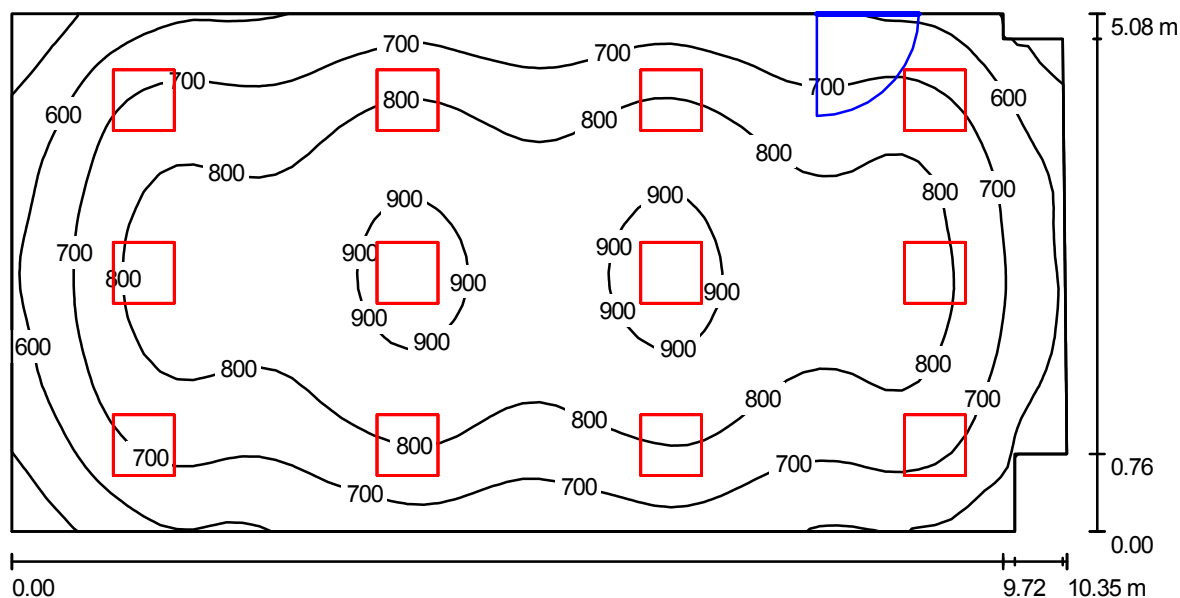
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 33 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 34 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	752	441	930	0.586
Suelo	20	649	408	784	0.628
Techo	70	178	147	263	0.823
Paredes (8)	50	429	184	874	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

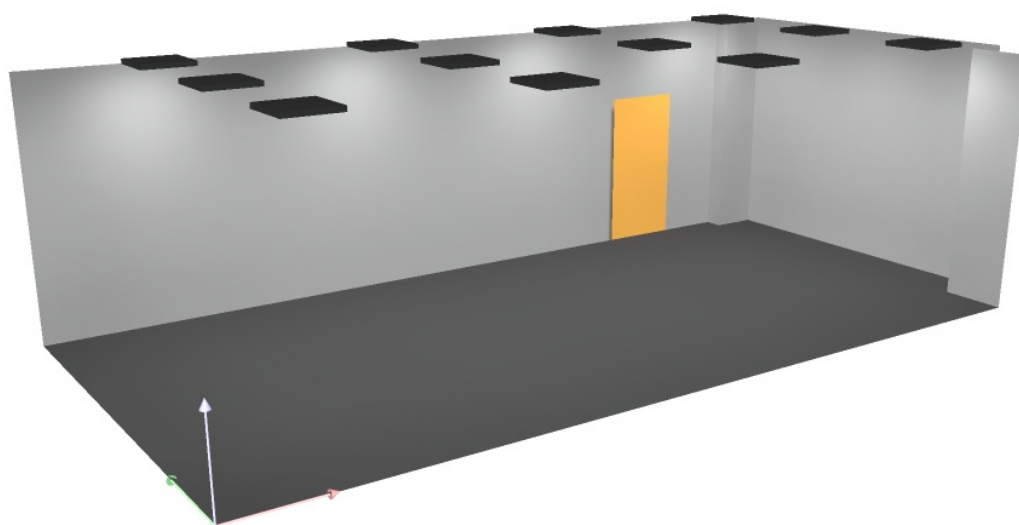
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	12	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			84000	1260.0

Valor de eficiencia energética: $24.29 \text{ W/m}^2 = 3.23 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.88 m^2)

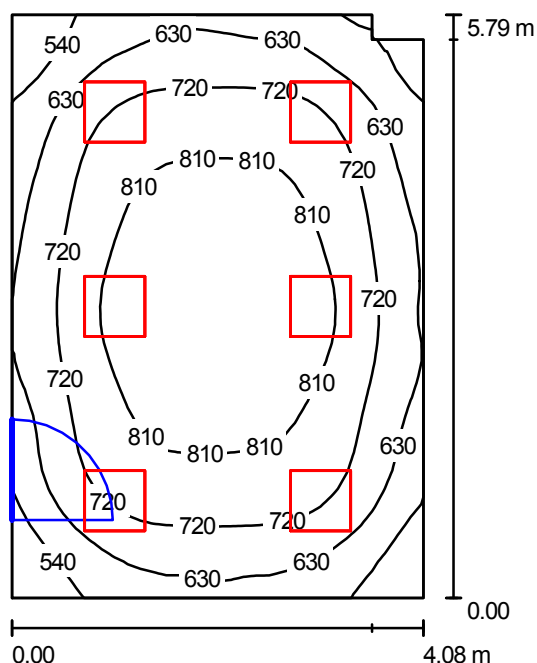
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 34 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 35 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	716	450	875	0.628
Suelo	20	587	410	720	0.698
Techo	70	185	164	232	0.882
Paredes (6)	50	423	205	673	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			42000	630.0

Valor de eficiencia energética: $26.82 \text{ W/m}^2 = 3.74 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 23.49 m^2)

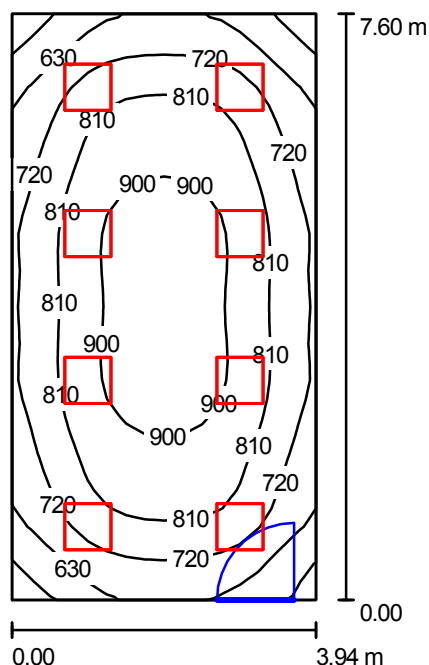
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 35 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 36 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	781	504	940	0.646
Suelo	20	647	419	783	0.647
Techo	70	199	171	275	0.858
Paredes (4)	50	459	226	708	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 16 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

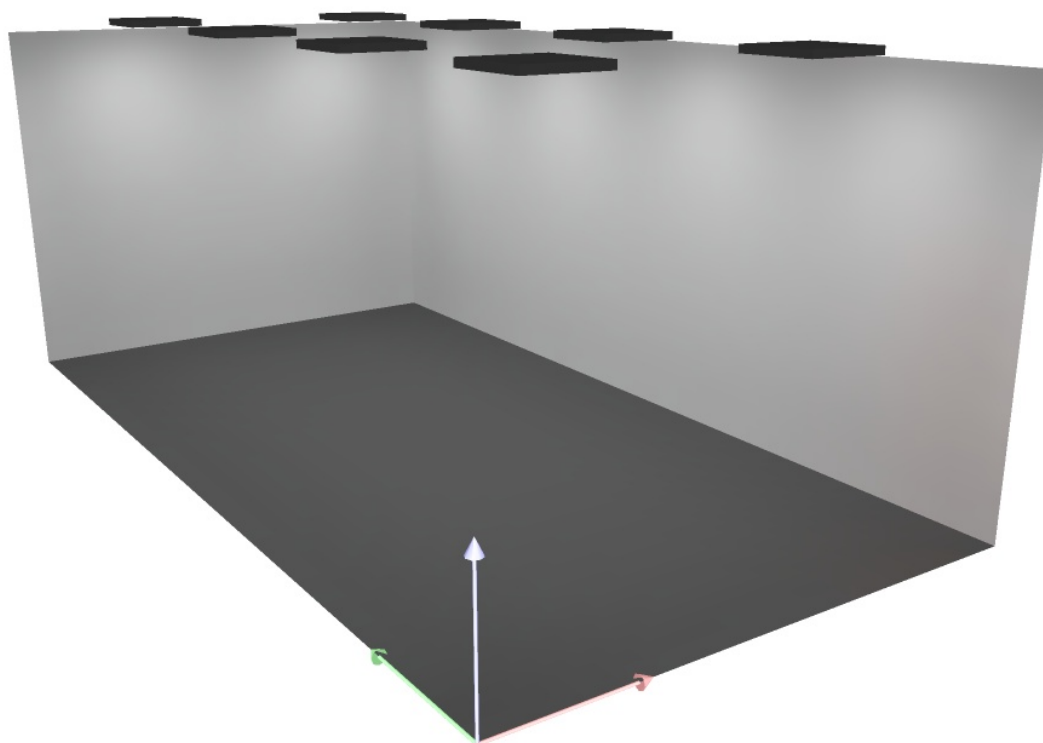
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	8	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			56000	840.0

Valor de eficiencia energética: $28.04 \text{ W/m}^2 = 3.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 29.96 m^2)

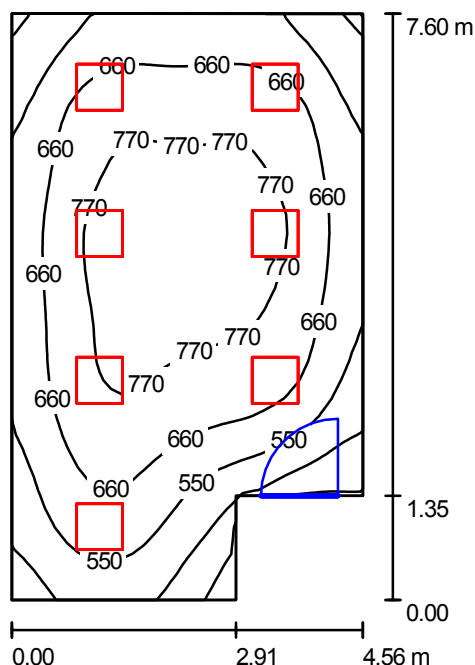
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 36 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 38 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:98

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	656	292	825	0.445
Suelo	20	545	280	689	0.512
Techo	70	158	114	213	0.726
Paredes (6)	50	363	148	656	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

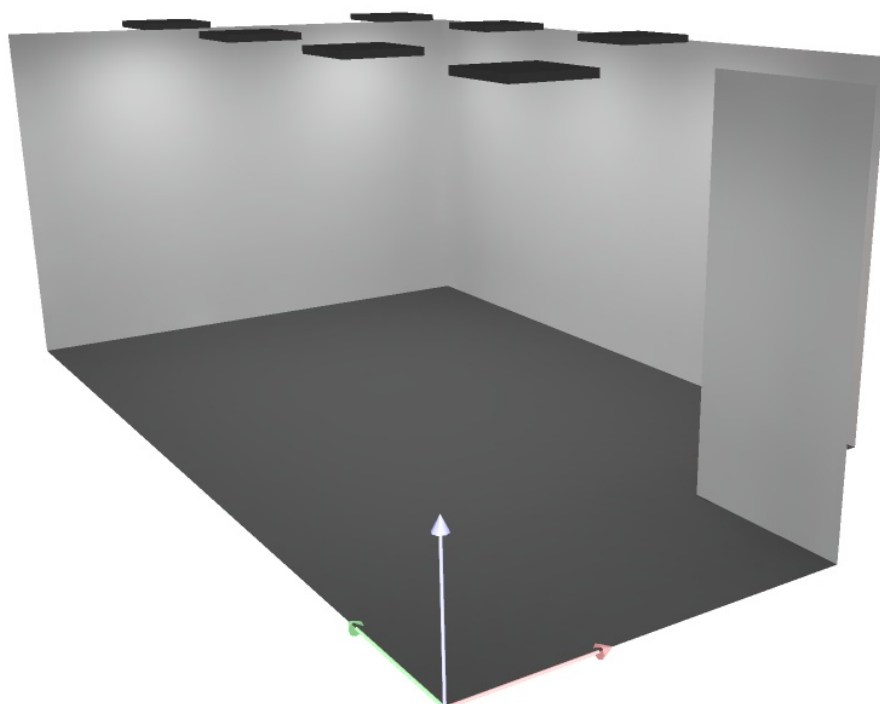
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	7	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			49000	735.0

Valor de eficiencia energética: $22.66 \text{ W/m}^2 = 3.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.43 m^2)

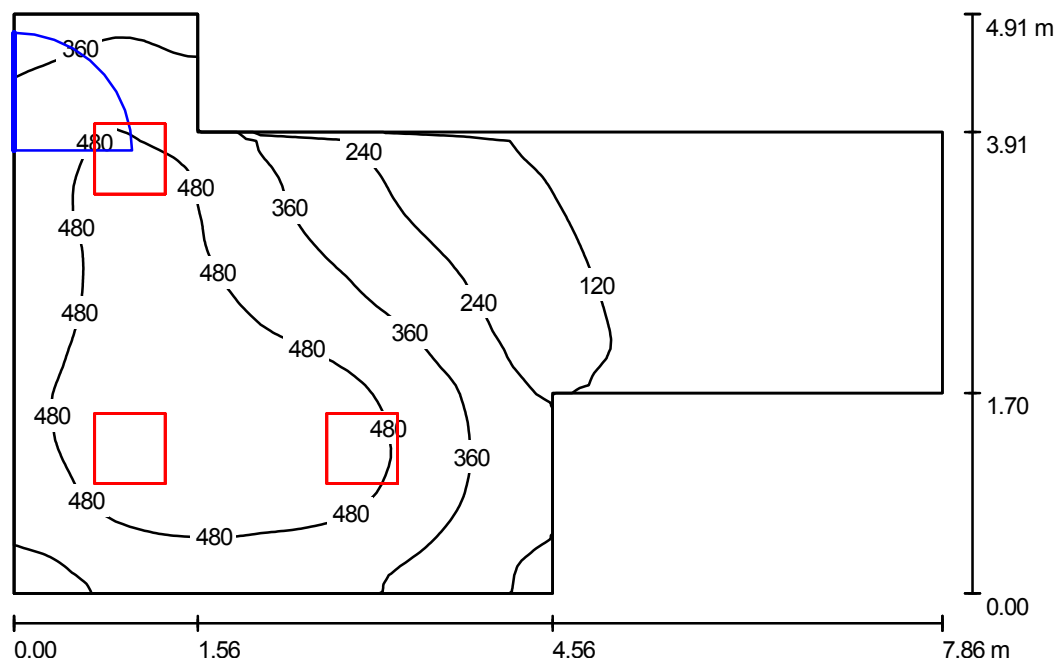
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 38 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 39 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	310	22	582	0.070
Suelo	20	252	25	422	0.100
Techo	70	77	18	235	0.235
Paredes (9)	50	170	18	1112	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

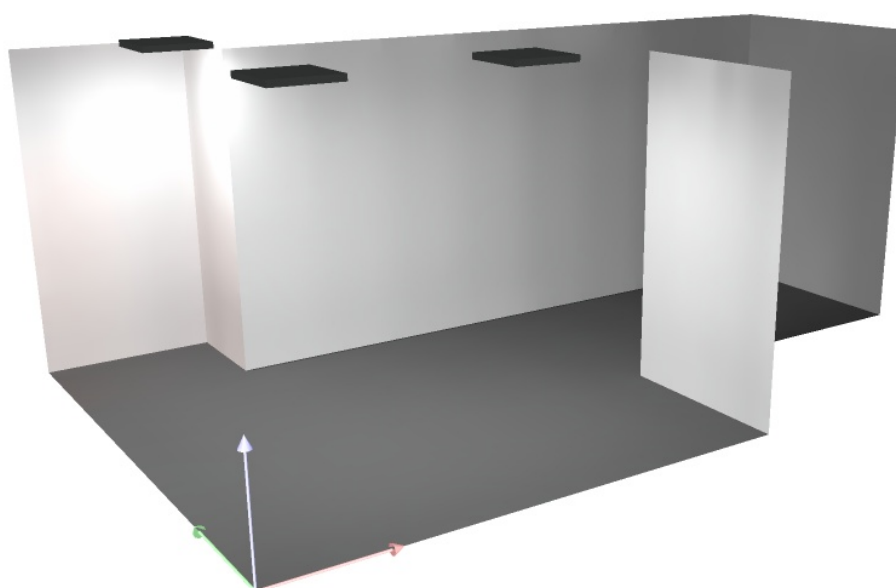
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	3	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			21000	315.0

Valor de eficiencia energética: $11.79 \text{ W/m}^2 = 3.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 26.71 m^2)

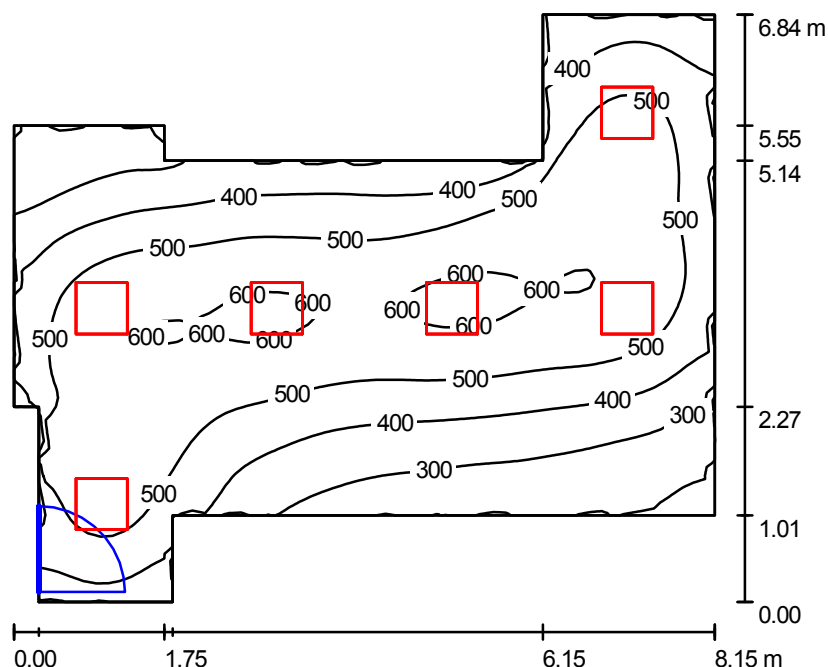
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 39 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 40 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	457	157	617	0.344
Suelo	20	377	157	478	0.416
Techo	70	103	54	254	0.529
Paredes (12)	50	252	79	908	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

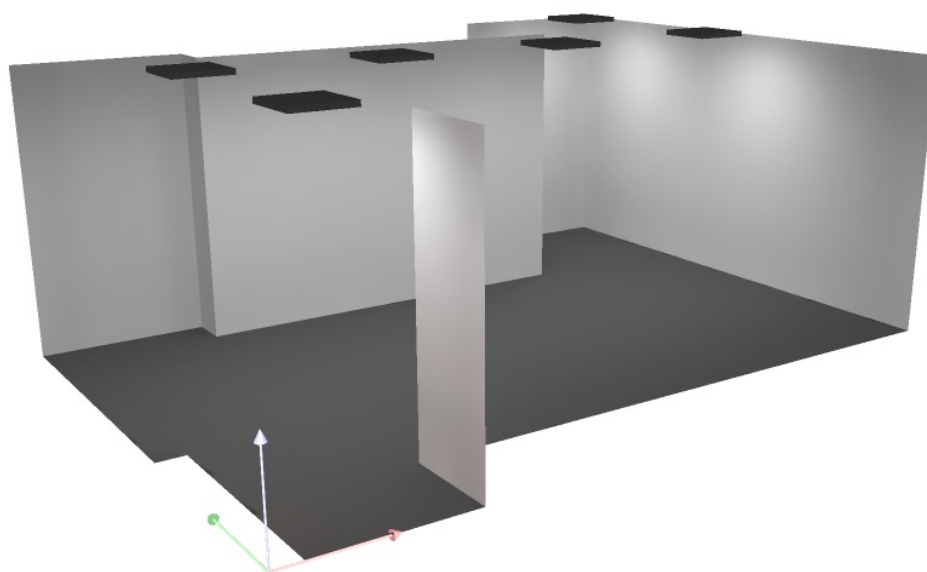
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	6	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			42000	630.0

Valor de eficiencia energética: $16.16 \text{ W/m}^2 = 3.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 38.98 m^2)

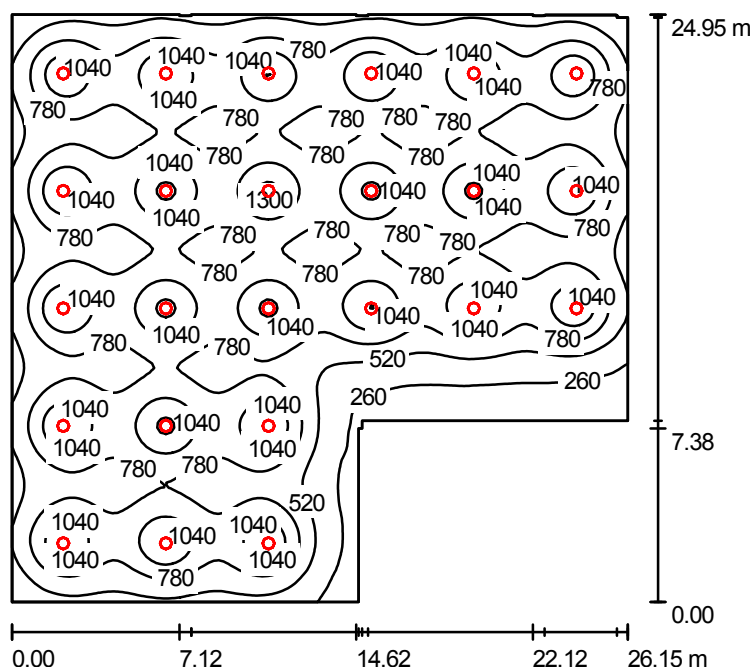
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 40 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 43 / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:321

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	800	93	1360	0.116
Suelo	20	782	128	1159	0.164
Techo	70	129	70	158	0.542
Paredes (23)	50	180	75	369	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

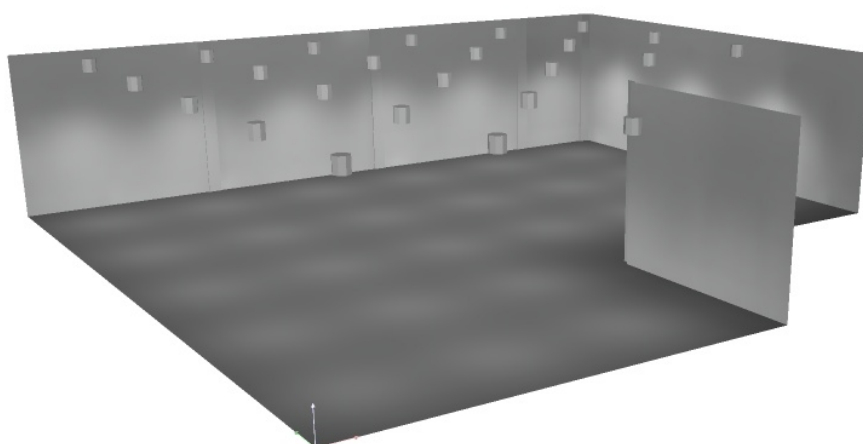
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	24	Philips HPK150 1xSON250W P-NB +GPK150 R (1.000)	27000	274.0
Total:			648000	6576.0

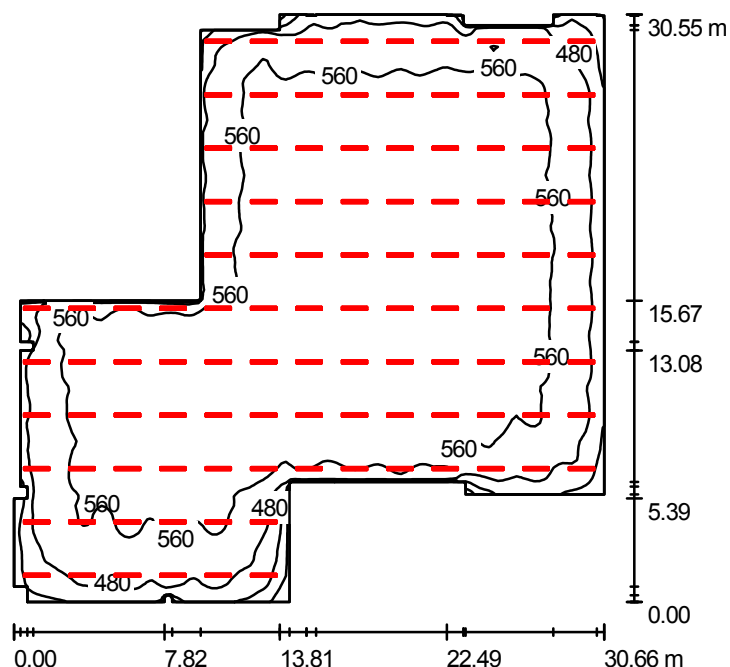
Valor de eficiencia energética: $11.66 \text{ W/m}^2 = 1.46 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 564.16 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 43 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 44 / Resumen


Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:393

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	553	266	620	0.481
Suelo	20	523	297	598	0.567
Techo	70	174	112	600	0.639
Paredes (38)	50	396	173	1736	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

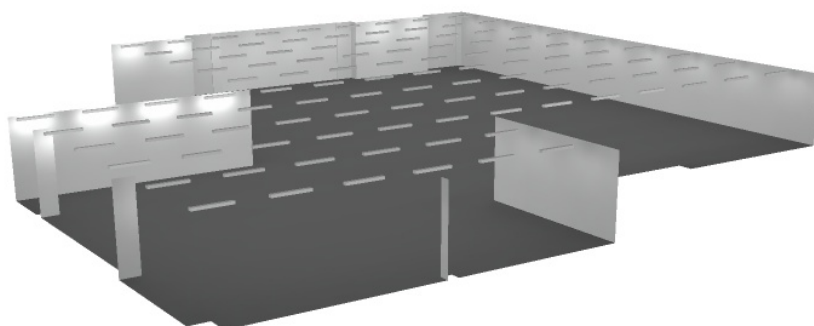
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	109	Philips TCW216 2xTL-D36W HFP (1.000)	6700	72.0
Total:				730300 7848.0

Valor de eficiencia energética: $11.47 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 684.37 m^2)

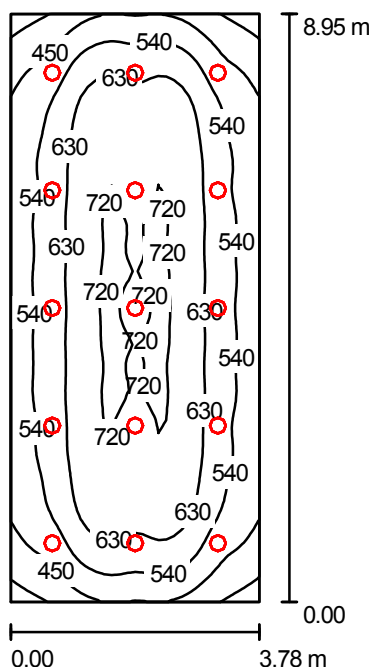
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 44 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 45 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.122 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:115

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	592	316	730	0.534
Suelo	20	514	304	640	0.591
Techo	70	111	83	126	0.748
Paredes (4)	50	241	94	507	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

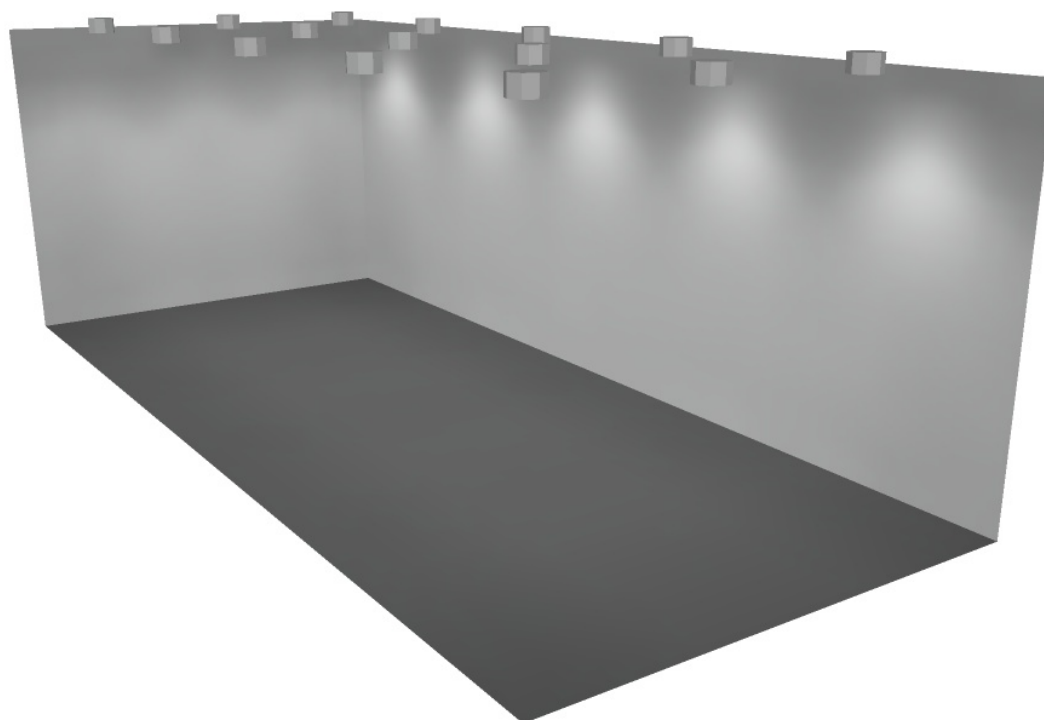
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	15	Philips FBS120 2xPL-C/4P26W HF P (1.000)	3600	54.0
Total:			54000	810.0

Valor de eficiencia energética: $23.92 \text{ W/m}^2 = 4.04 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 33.87 m^2)

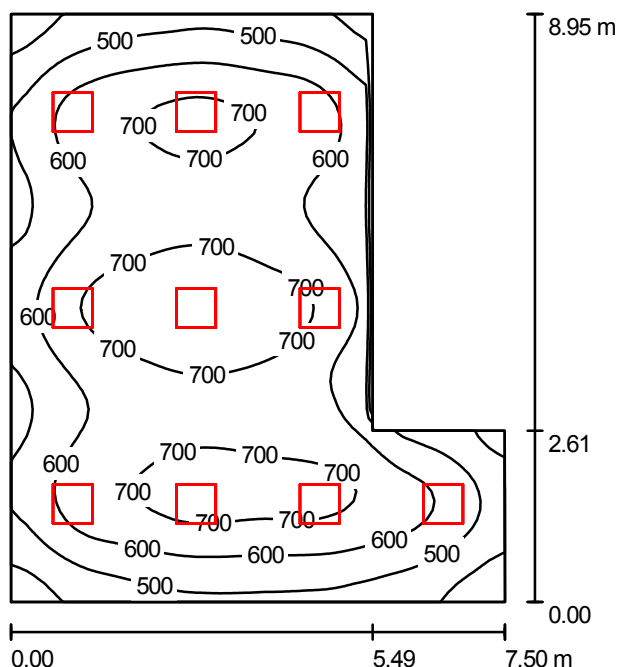
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 45 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 46 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:115

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	609	327	791	0.537
Suelo	20	524	312	658	0.596
Techo	70	139	113	218	0.813
Paredes (7)	50	331	136	782	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

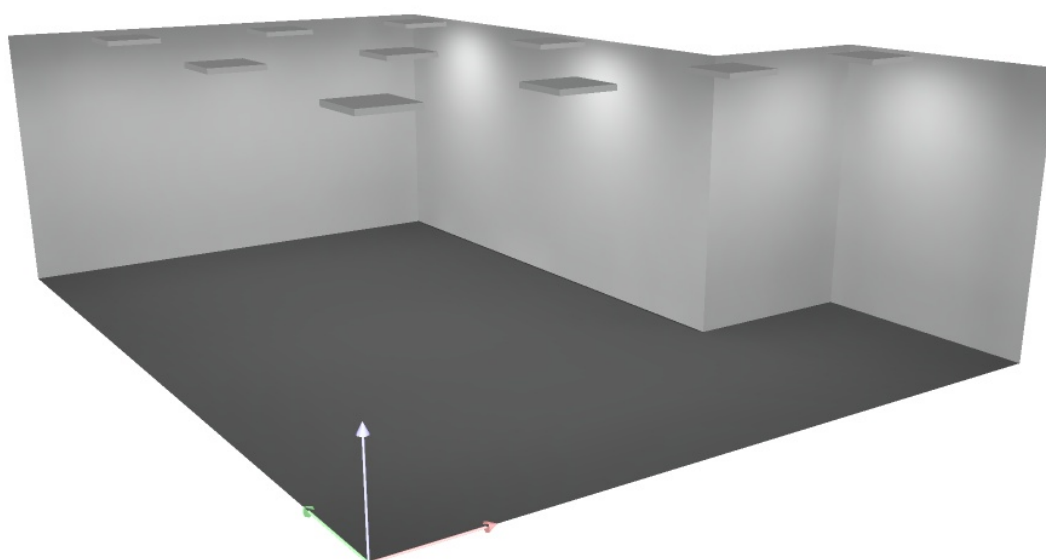
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	10	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			70000	1050.0

Valor de eficiencia energética: $19.31 \text{ W/m}^2 = 3.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 54.37 m^2)

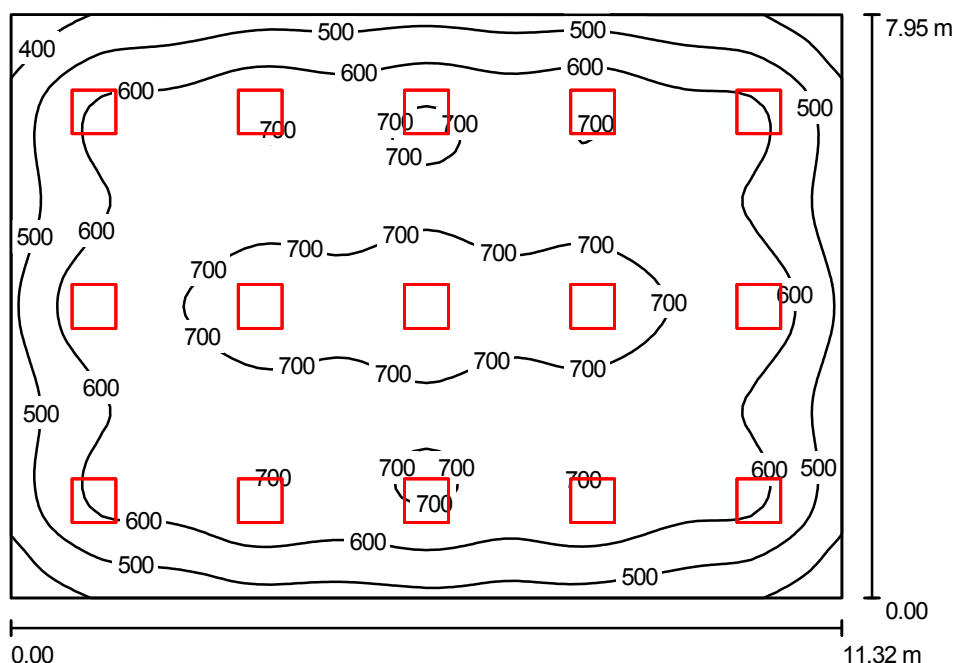
Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 46 / Rendering (procesado) en 3D



Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 47 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.045 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	615	319	775	0.519
Suelo	20	551	331	674	0.601
Techo	70	134	119	166	0.890
Paredes (4)	50	328	138	502	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

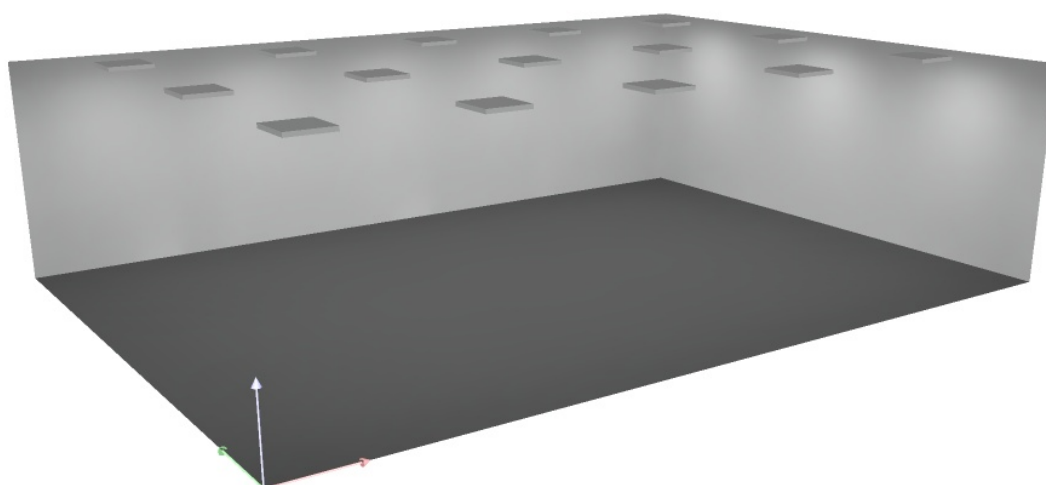
Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ [lm]	P [W]
1	15	Philips TBS460 4xTL5-24W HFP O (1.000)	7000	105.0
Total:			105000	1575.0

Valor de eficiencia energética: $17.50 \text{ W/m}^2 = 2.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 89.99 m^2)

Proyecto elaborado por Raúl Gurbindo Valencia
Teléfono
Fax
e-Mail

Local 47 / Rendering (procesado) en 3D





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSION DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

3 PLANOS

Raúl Gurbindo Valencia

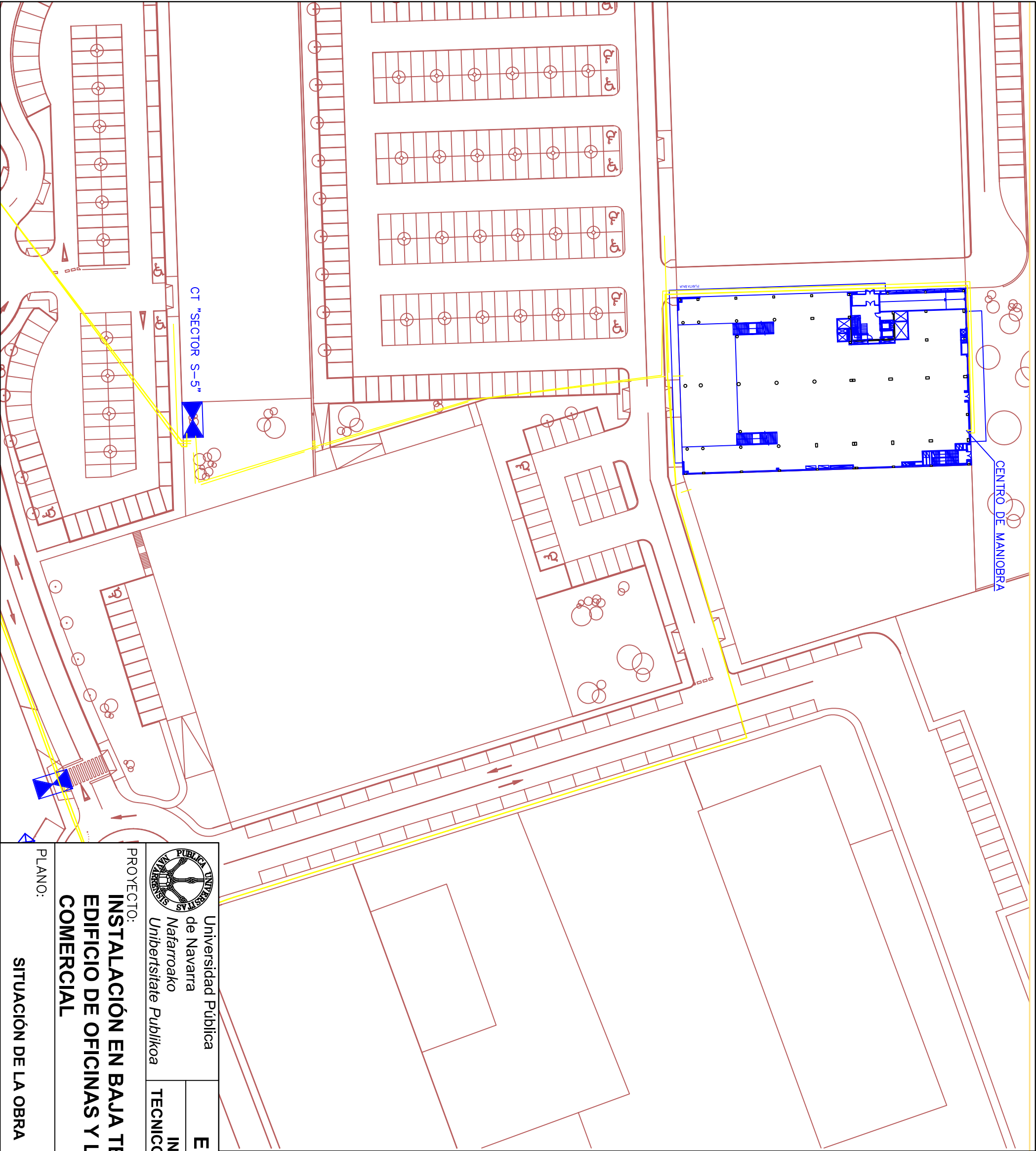
Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010



ÍNDICE

- 3.1. EMPLAZAMIENTO Y SITUACIÓN
- 3.2. PLANTA SÓTANO. FUERZA
- 3.3. PLANTABAJA FUERZA
- 3.4. PLANTA PRIMERA FUERZA
- 3.5. PLANTA SEGUNDA FUERZA
- 3.6. PLANTA SÓTANO ALUMBRADO
- 3.7. PLANTA BAJA ALUMBRADO
- 3.8. PLANTA PRIMERA ALUMBRADO
- 3.9. PLANTA SEGUNDA ALUMBRADO
- 3.10. PLANTA SÓTANO EMERGENCIA
- 3.11. PLANTA BAJA EMERGENCIA
- 3.12. PLANTA PRIMERA EMERGENCIA
- 3.13. PLANTA SEGUNDA EMERGENCIA
- 3.14. ESQUEMAS UNIFILARES 1
- 3.15. ESQUEMAS UNIFILARES 2
- 3.16. ESQUEMAS UNIFILARES 3
- 3.17. ESQUEMAS UNIFILARES 4
- 3.18. ESQUEMAS UNIFILARES 5
- 3.19. ESQUEMAS UNIFILARES 6
- 3.20. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- 3.21. PLANO DE TIERRAS



Centro de transformación existente.
Puesta a tierra del neutro en red de B.T.

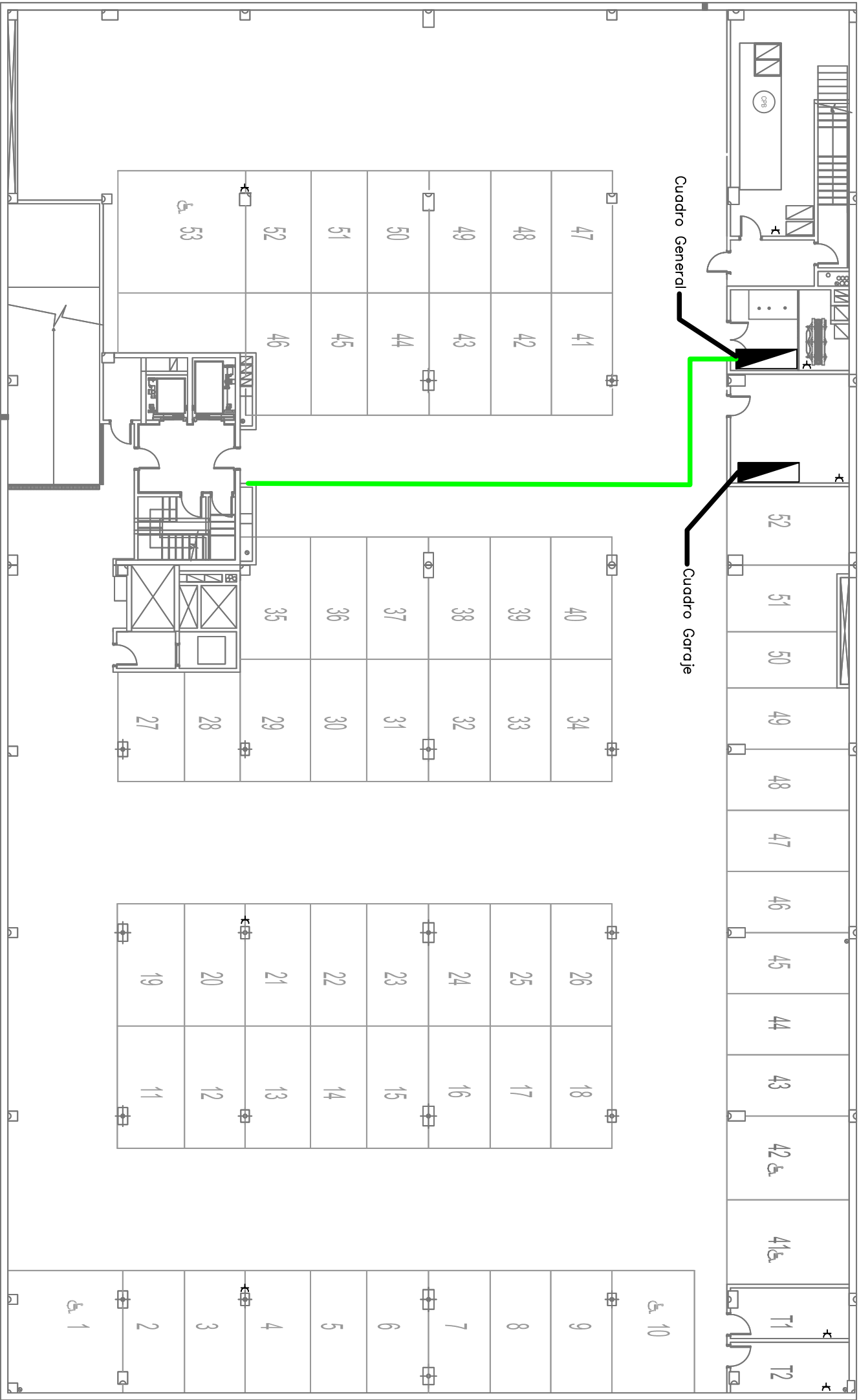
Línea subterránea HEPRZ1 12/20KV. 3(1x240) mm² de aluminio, proyectada.

Línea de 13,2 KV en AL HEPRZ 3x240 mm2 a traslador.

NOTAS:

* La derivación a parcela se realiza con cable RV 0,6/1KV de aluminio y sección de 3(1x150)+1x95 mm²

<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div>		<div><div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</div></div>	
<div>PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div>		<div>REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL</div>		<div>FIRMA:</div>	
<div>PLANO: SITUACIÓN DE LA OBRA</div>		<div>FECHA: SEP. 10</div>		<div>ESCALA: 1/200</div>	
		<div>Nº PLANO 0</div>		<div></div>	



Video-portero.

Enchufe 10/16A II+TT a 0.2 m.

Caja de mecanismos CIMABOX con dos bases blancas, dos rojas (protegidas) y dos conectores RJ45.


Cuadro de protección eléctrico.

Cuadro de tomas de corriente auxiliares.

Bandeja Regiband galvanizada 100x60 por falso techo, menos en almacén al aire

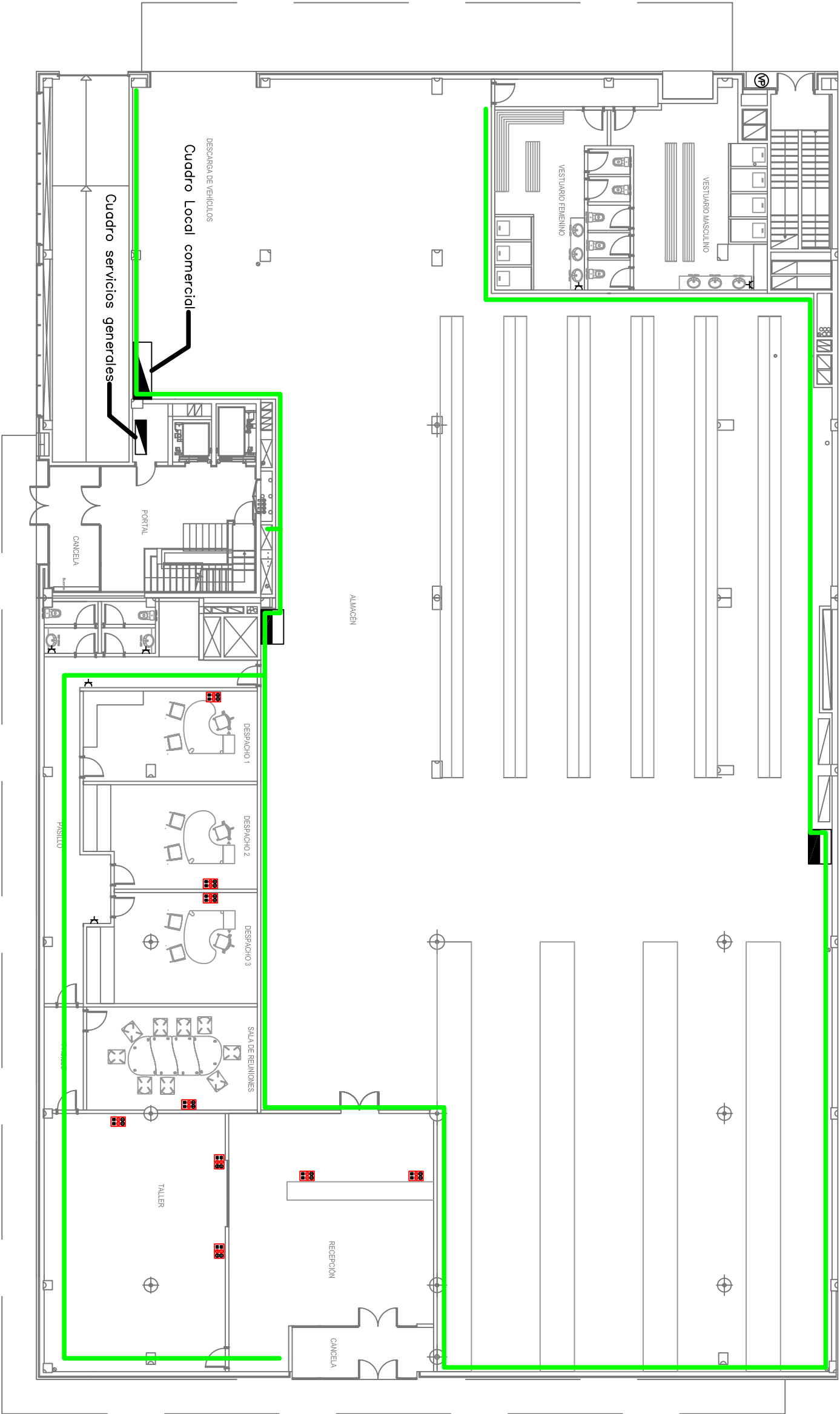
Candilización bajo suelo técnico.

Líneas a cuadros

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	DEPARTAMENTO DE DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL	
PLANO: PLANTA SÓTANO FUERZA		FIRMA:	

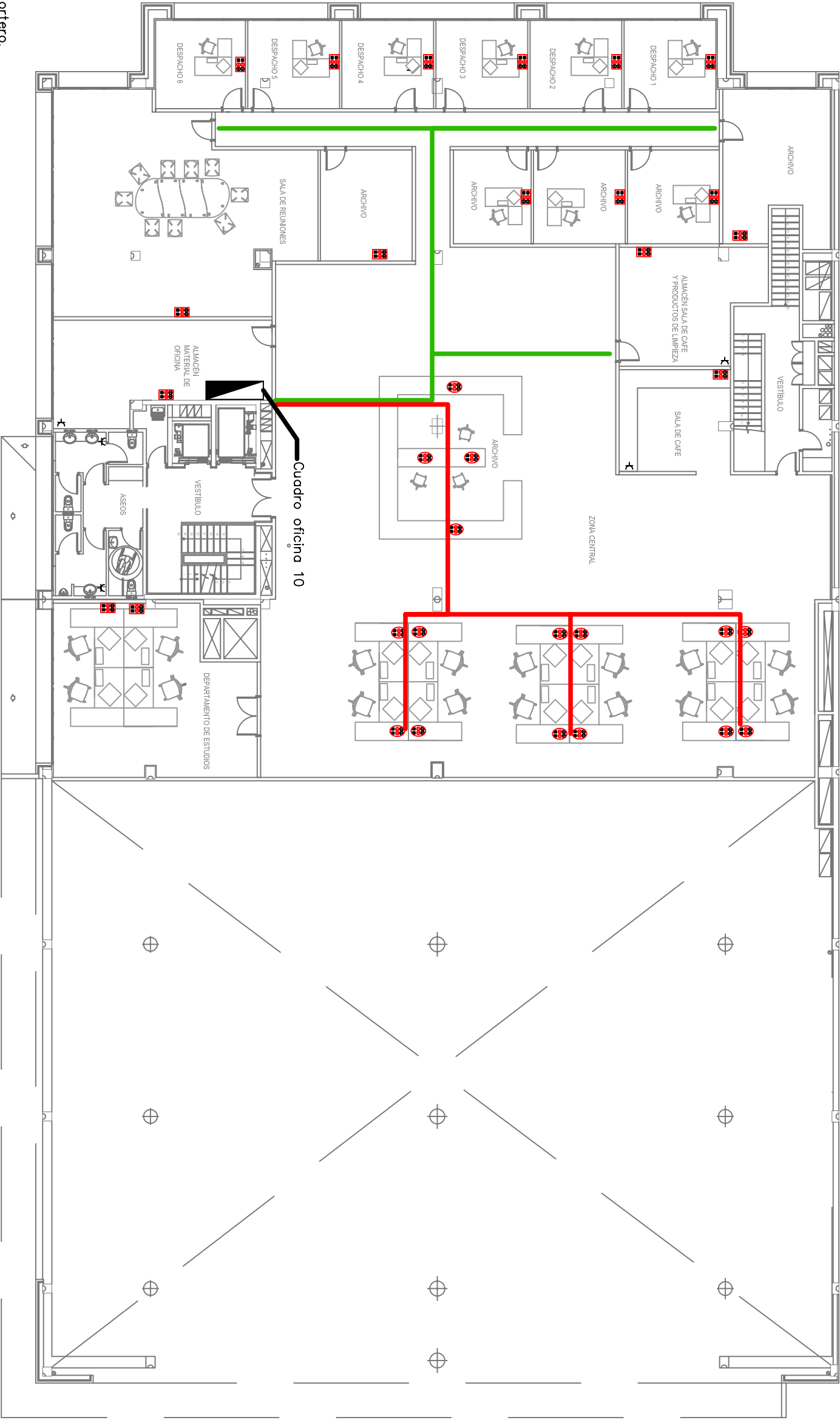
FECHA:	ESCALA:	Nº PLANOS:
SEP 10	1/200	1




- Video—portero.
- Enchufe 10/16A II+TT a 0.2 m.
- Caja de mecanismos CIMABOX con dos bases blancas, dos rojas (protegidas) y dos conectores R445.
- Cuadro de protección eléctrico.
- Cuadro de tomas de corriente auxiliares.

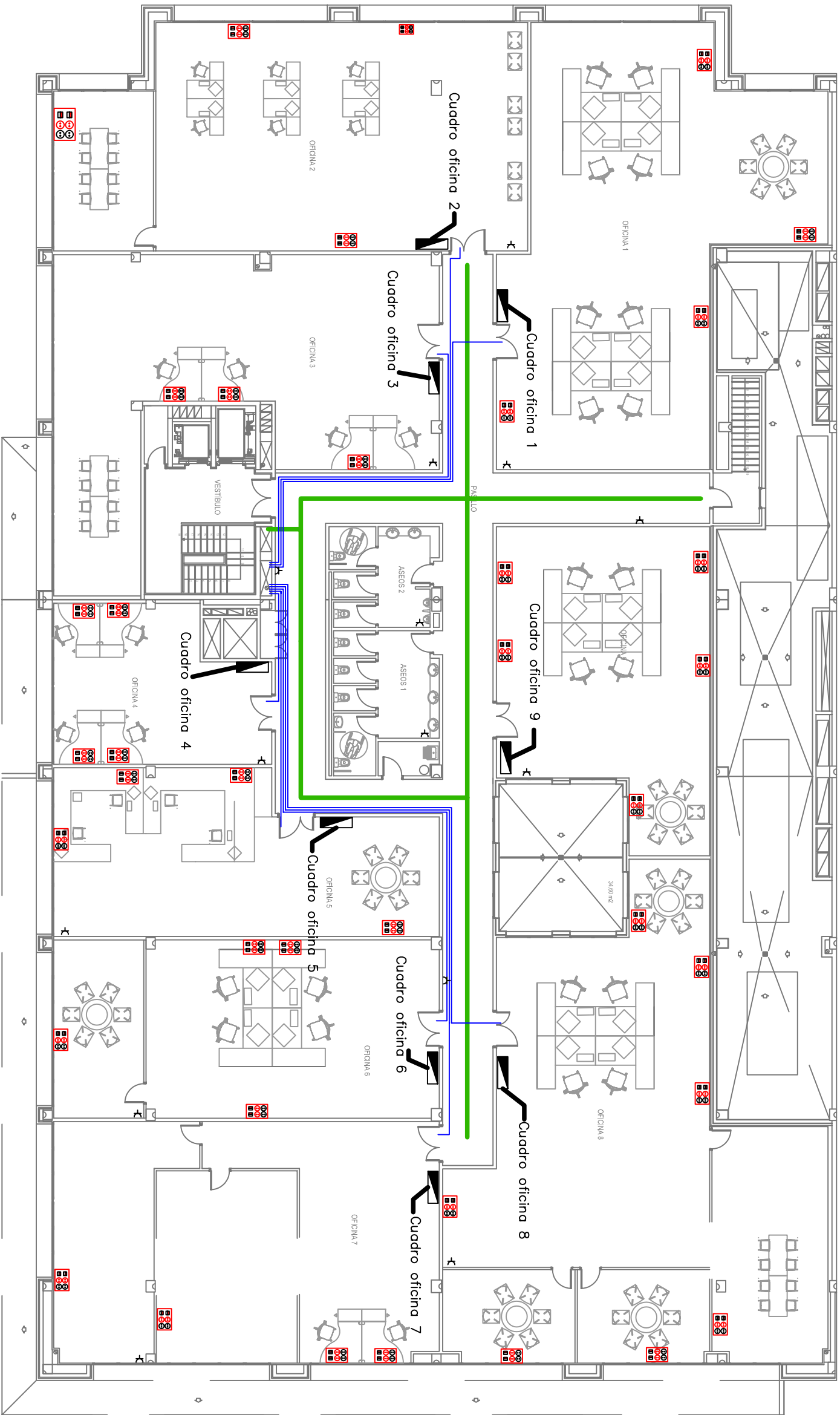
- Bandeja Regiband galvanizada 100x60 por falso techo, menos en almacén al aire
- Canalización bajo suelo técnico.
- Lineas a cuadros


<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra</div><div>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div>		<div><div>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</div></div>	
<div><div>PROYECTO:</div><div>INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div></div>		<div><div>REALIZADO:</div><div>GURIBINDO VALENCIA, RAÚL</div></div>		<div><div>FIRMA:</div></div>	
<div><div>PLANO:</div><div>PLANTA BAJA FUERZA</div></div>		<div><div>FECHA:</div><div>SEP 10</div></div>	<div><div>ESCALA:</div><div>1/200</div></div>	<div><div>Nº PLANOS</div><div>2</div></div>	





- Video—portero.
- Enchufe 10/16A II+TT a 0.2 m.
- Caja de mecanismos CIMA-BOX de suelo con dos bases blancas, dos rojas (protegidas) y dos conectores RJ45.
- Caja de mecanismos CIMA-BOX de pared con dos bases blancas, dos rojas (protegidas) y dos conectores RJ45.
- Cuadro de protección eléctrico.
- Cuadro de tomas de corriente auxiliares.
- Bandeja Regiband galvanizada 100x60 por falso techo, menos en almacén al aire
- Candilización en suelo técnico.
- Lineas a cuadros


<div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</div>	
<div>PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div>		<div>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div>	
<div>PLANO: PLANTA PRIMERA FUERZA</div>		<div>REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL</div>	
		<div>FIRMA:</div>	
<div>FECHA: SEP 10</div>		<div>ESCALA: 1/200</div>	<div>Nº PLANO: 3</div>





- 


Vídeo–portero.
- 


Enchufe 10/16A II+TT a 0.2 m.
- 

Caja de mecanismos CIMABOX con dos bases blancas, dos rojos (protegidas) y dos conectores RJ45.
- 


Cuadro de protección eléctrico.
- 

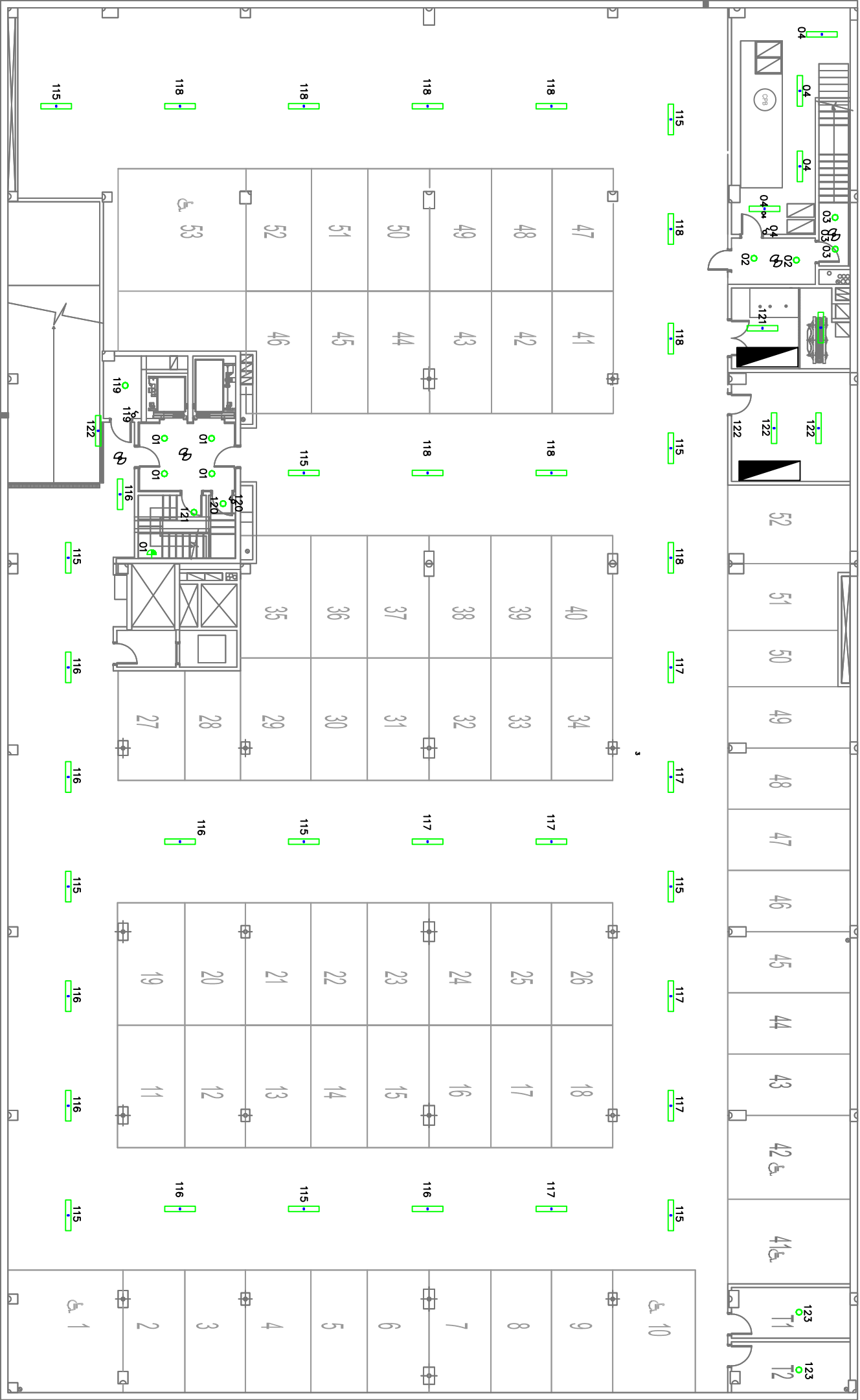
Cuadro de tomas de corriente auxiliares.
- 

Bandeja Regiband galvanizada 100x60 por falso techo, menos en almacén al aire
- 

Canalización bajo suelo técnico.
- 

Lineas a cuadros

<div><p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p></div>		<div><p>E.T.S.I.I.T.</p><p>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</p></div>		<div><p>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</p></div>	
<div>PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div>		<div>REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL</div>		<div>FIRMA:</div>	
<div>PLANO: PLANTA SEGUNDA FUERZA</div>		<div>FECHA: SEP 10</div>	<div>ESCALA: 1/200</div>	<div>Nº PLANO: 4</div>	



⏻ Interruptor unipolar.

🔌 Cuadro de encendidos con seis pulsadores/interruptores.

🔦 Detector de presencia empotrado en techo o de superficie con barrido de 360°.

📶 Detector de presencia y nivel lumínico empotrado en techo.


📶 Luminaria emp. 4x24W PHILIPS SMARTFORM TBS460

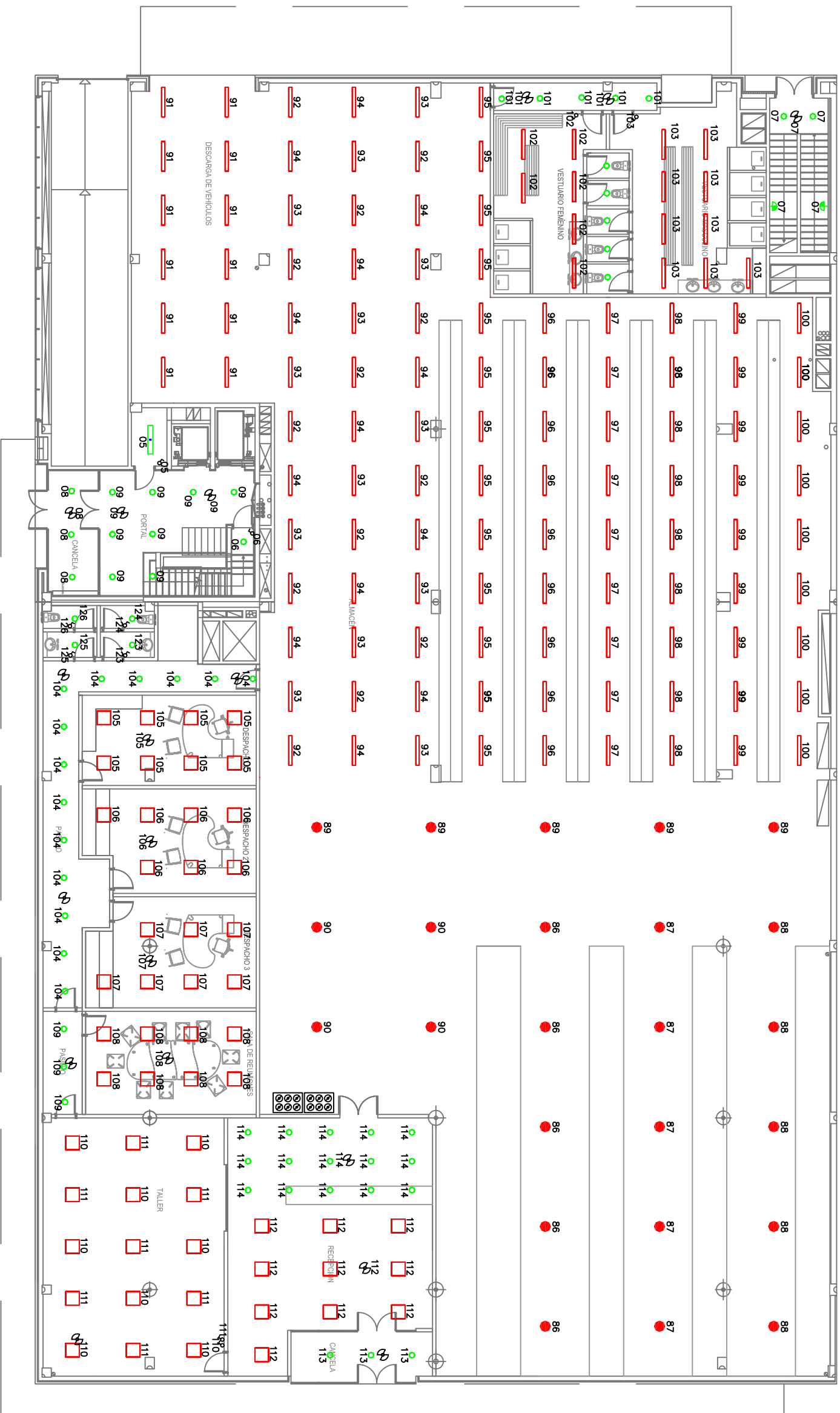
📶 Aplique 1x25W E27.

📶 Luminaria estanca de superficie 2X58W DISANO HIDRO 920

📶 Downlight empotrado 2x26W PHILIPS EUROPA 2 DIF. OPAL

📶 Luminaria estanca superficie para lámpara TL-D 2X36W

<div><div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div><div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL	
PLANO: PLANTA SÓTANO. ALUMBRADO		FIRMA:	
FECHA:		ESCALA:	Nº PLANOS
SEP. 10		1/200	5



δ Interruptor unipolar.



Cuadro de encendidos con seis pulsadores/interruptores.



Detector de presencia empotrado en techo o de superficie con barrido de 360°.



Detector de presencia y nivel lumínico empotrado en techo.



Luminaria emp. 4x24W PHILIPS SMARTFORM TBS460



Aplique 1x25W E27.



Luminaria estanca de superficie 2X58W DISANO HIDRO 920




Downlight empotrado 2x26W PHILIPS EUROPA 2 DIF. OPAL

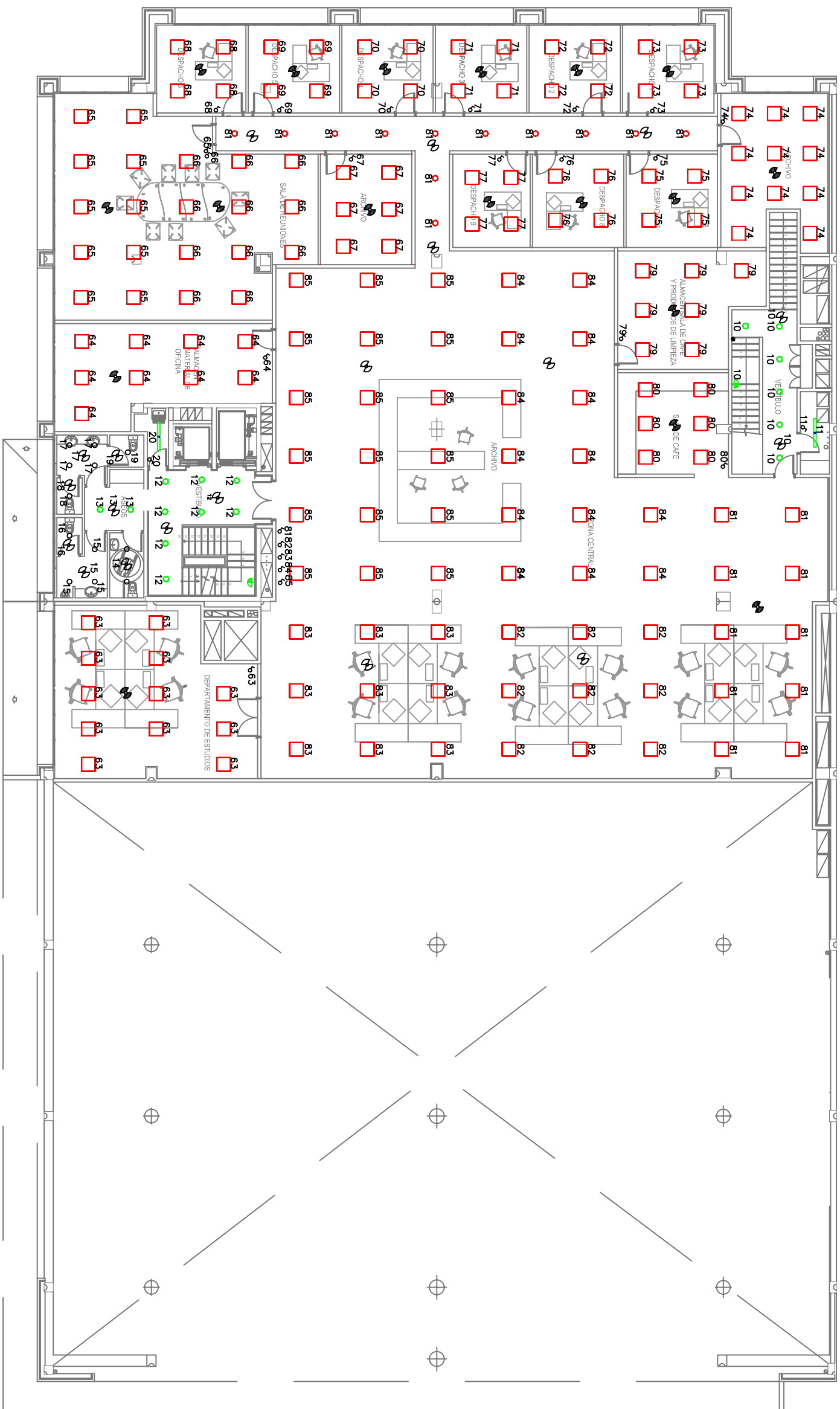


Luminaria estanca superficie para lámpara TL-D 2X36W



Campana industrial 1x250W PHILIPS CABANA

 <p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p>E.T.S.I.I.T.</p>		<p>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</p>
	<p>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</p>		
<p>PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</p>			<p>REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL</p>
<p>FIRMA:</p>			<p>FIRMA:</p>
<p>PLANO: PLANTA BAJA. ALUMBRADO</p>	<p>FECHA: SEP. 10</p>	<p>ESCALA: 1/200</p>	<p>Nº PLANO: 6</p>



δ Interruptor unipolar.

Cuadro de encendidos con seis pulsadores/interruptores.

 Detector de presencia empotrado en techo o de superficie con barrido de 360°.

 Detector de presencia y nivel lumínico empotrado en techo.


 Luminaria emp. 4x24W PHILIPS SMARTFORM TBS460

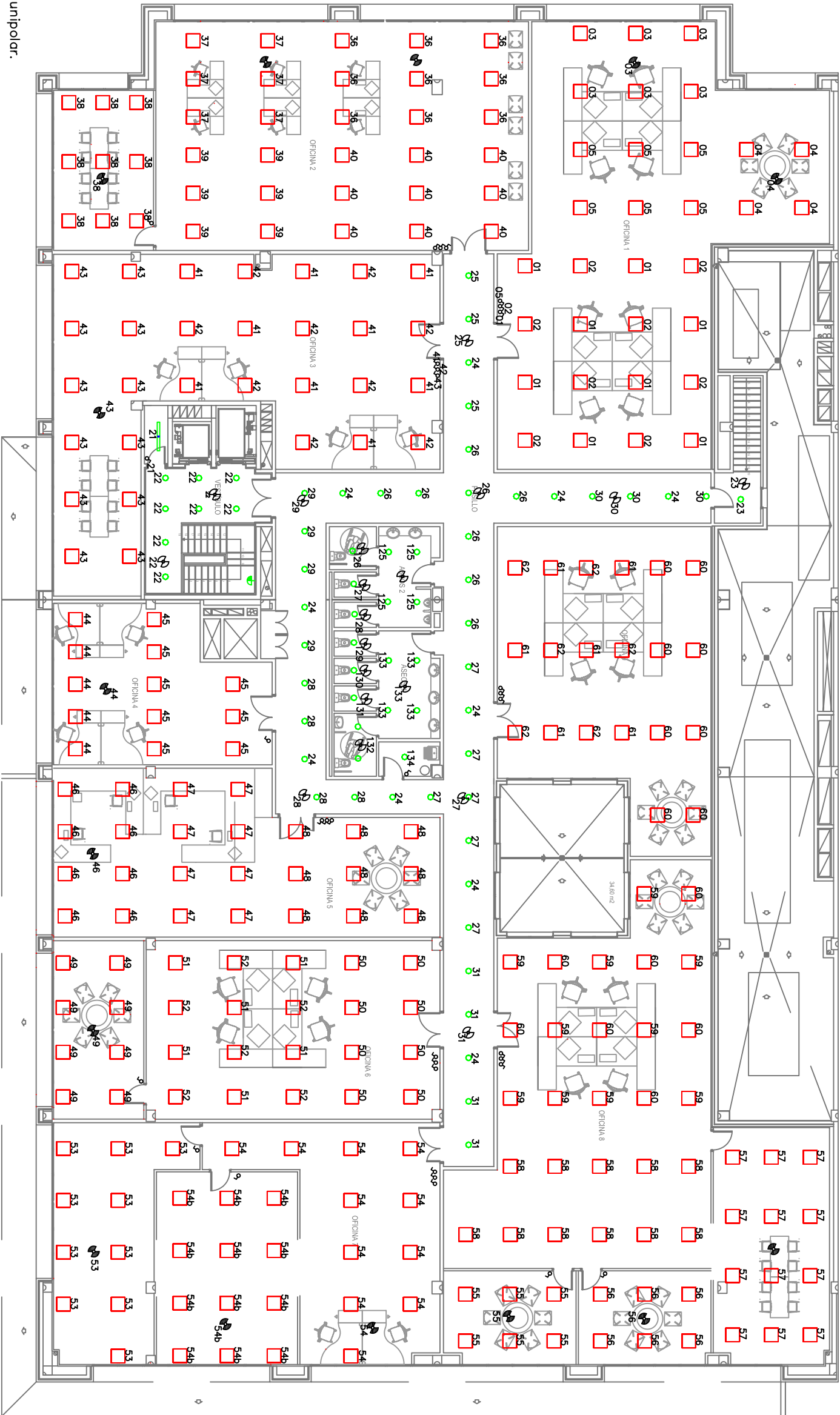
Aplique 1x25W E27.

Luminaria estanca de superficie 2X58W DISANO HIDRO 920

Downlight empotrado 2x26W PHILIPS EUROPA 2 DIF. OPAL

Luminaria estanca superficie para lámpara TL-D 2X36W

 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.		
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL			
PLANO: PLANTA PRIMERA. ALUMBRADO	FECHA: SEP. 10	ESCALA: 1/200	Nº PLANO: 75
	FIRMA: GURBINDO VALENCIA, RAÚL		



Interruptor unipolar.



Cuadro de encendidos con seis pulsadores/interruptores.



Detector de presencia empotrado en techo o de superficie con barrido de 360°.



Detector de presencia y nivel lumínico empotrado en techo.




Luminaria emp. 4x24W PHILIPS SMARTFORM TBS460

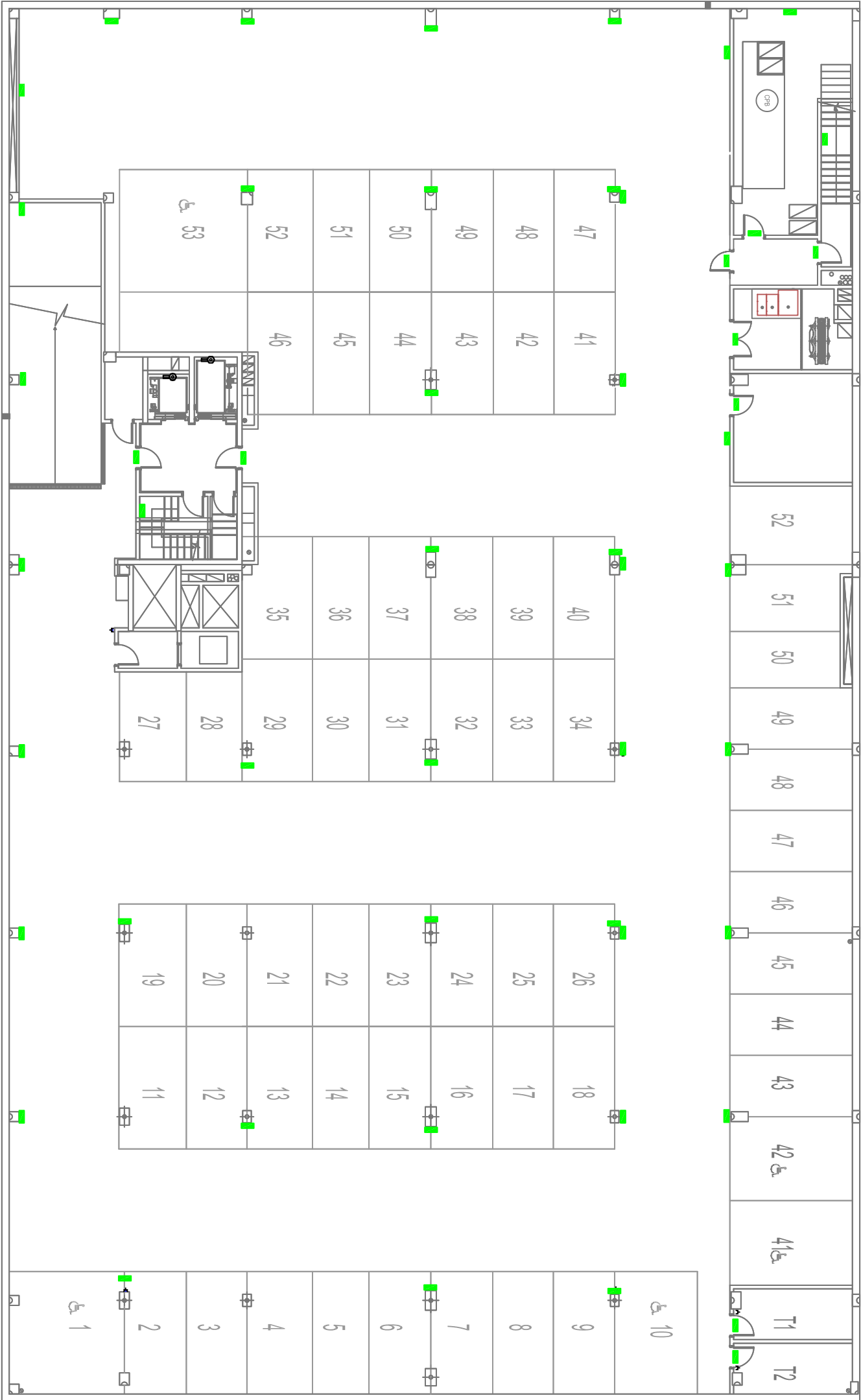
Aplicue 1x25W E27.


Luminaria estancia de superficie 2X58W DISANO HIDRO 920

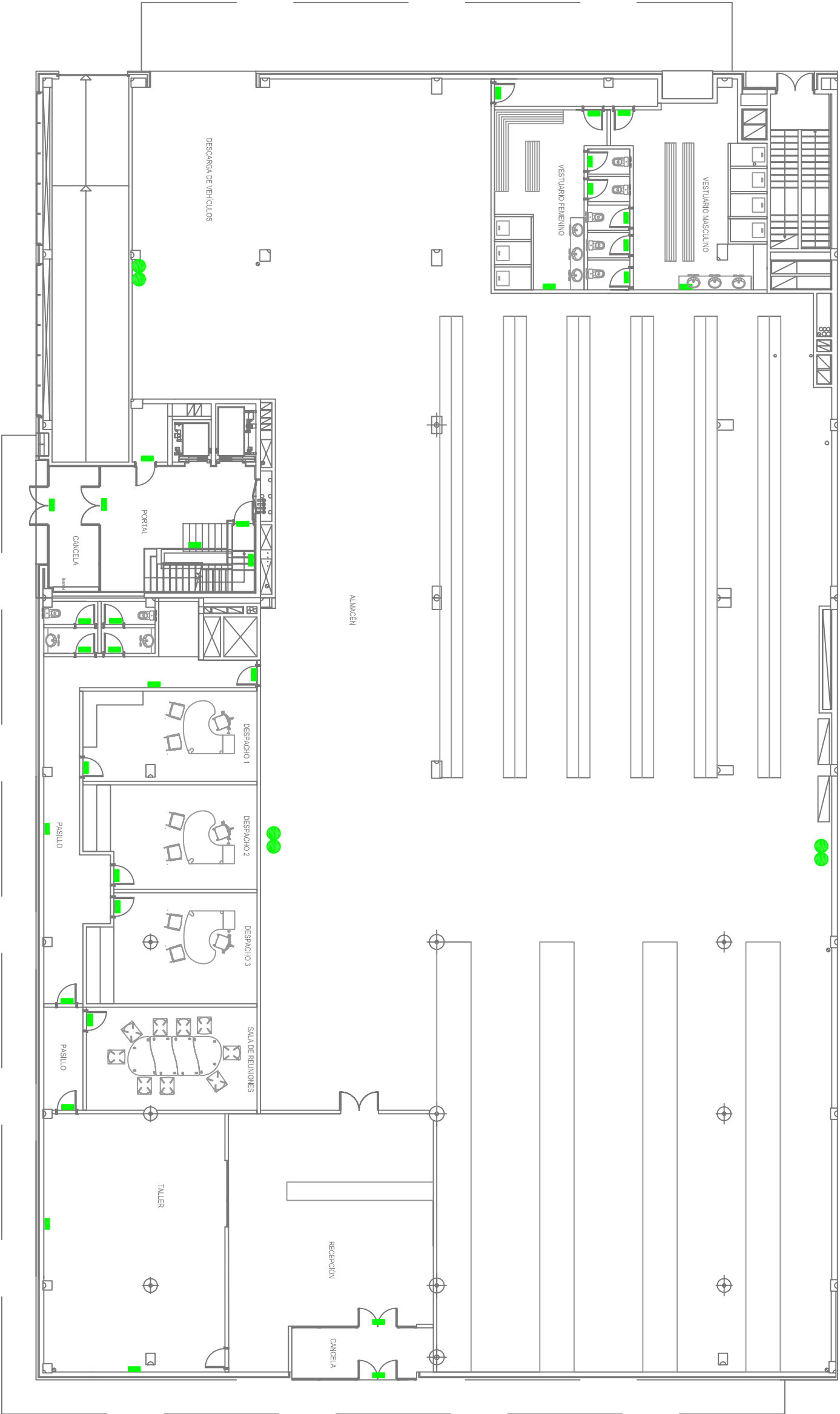
Downlight empotrado 2x26W PHILIPS EUROPA 2 DIF. OPAL

Luminaria estancia superficie para lámpara TL-D 2X36W


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>		E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL		FIRMA:	
PLANO: PLANTA SEGUNDA. ALUMBRADO		FECHA: SEP. 10		ESCALA: Nº PLANO 1/200 8	

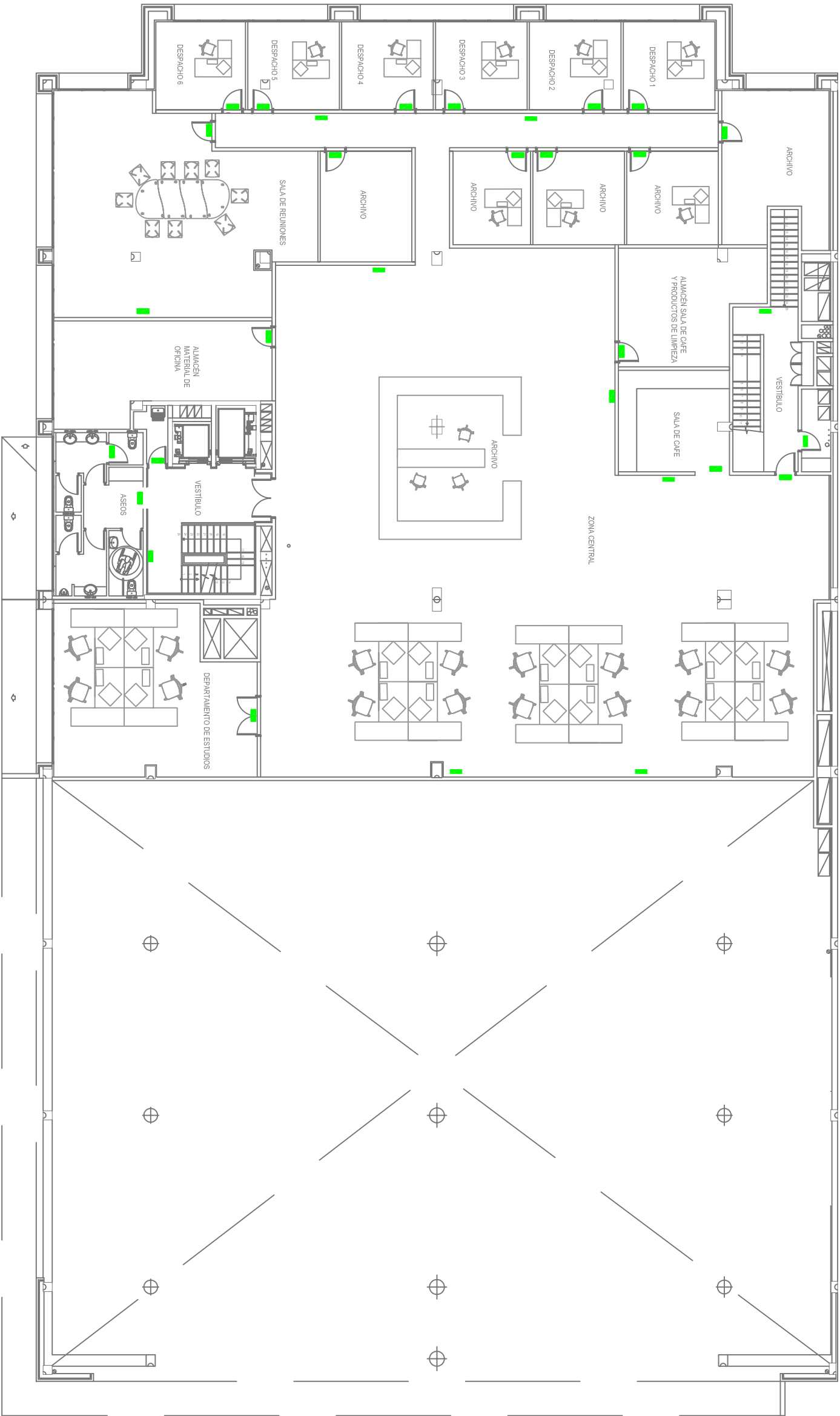


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>		<div>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL				REALIZADO: GURBINO VALENCIA, RAÚL	
PLANO: PLANTA SÓTANO. EMERGENCIAS				FIRMA:	
FECHA: SEP. 10		ESCALA: 1/200		Nº PLANO: 9	




- Equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lúmenes
- Equipo autónomo automático de señalización y emergencia de superficie IP44 de 3000 lúmenes.

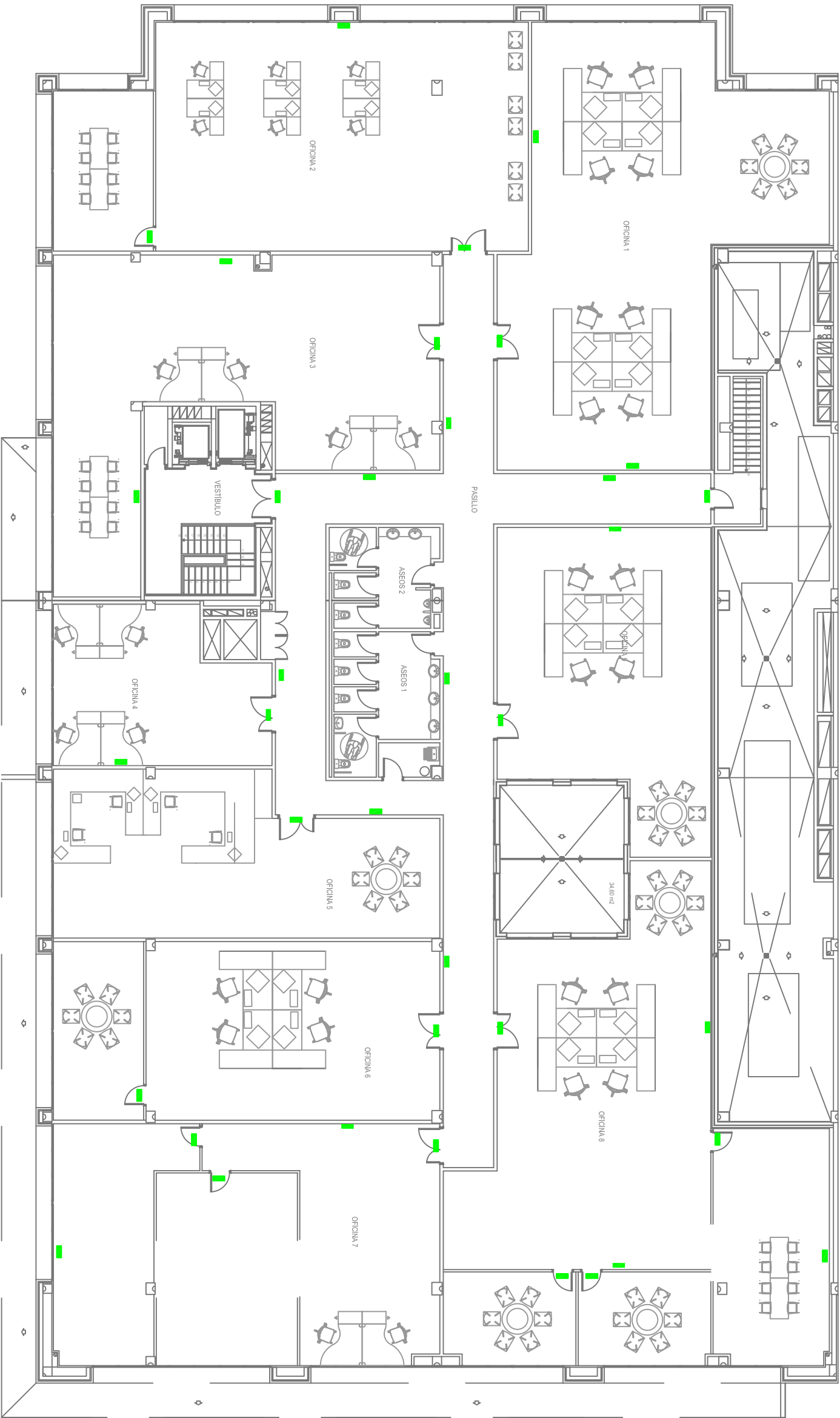
<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div>		<div><div>DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</div></div>	
<div><div>PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div></div>		<div><div>REALIZADO: GURBINO VALENCIA, RAÚL</div></div>		<div><div>FIRMA:</div></div>	
<div><div>PLANO: PLANTA BAJA EMERGENCIAS</div></div>		<div><div>FECHA: SEP. 10</div></div>	<div><div>ESCALA: 1/200</div></div>	<div><div>Nº PLANO: 10</div></div>	




Equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lúmenes

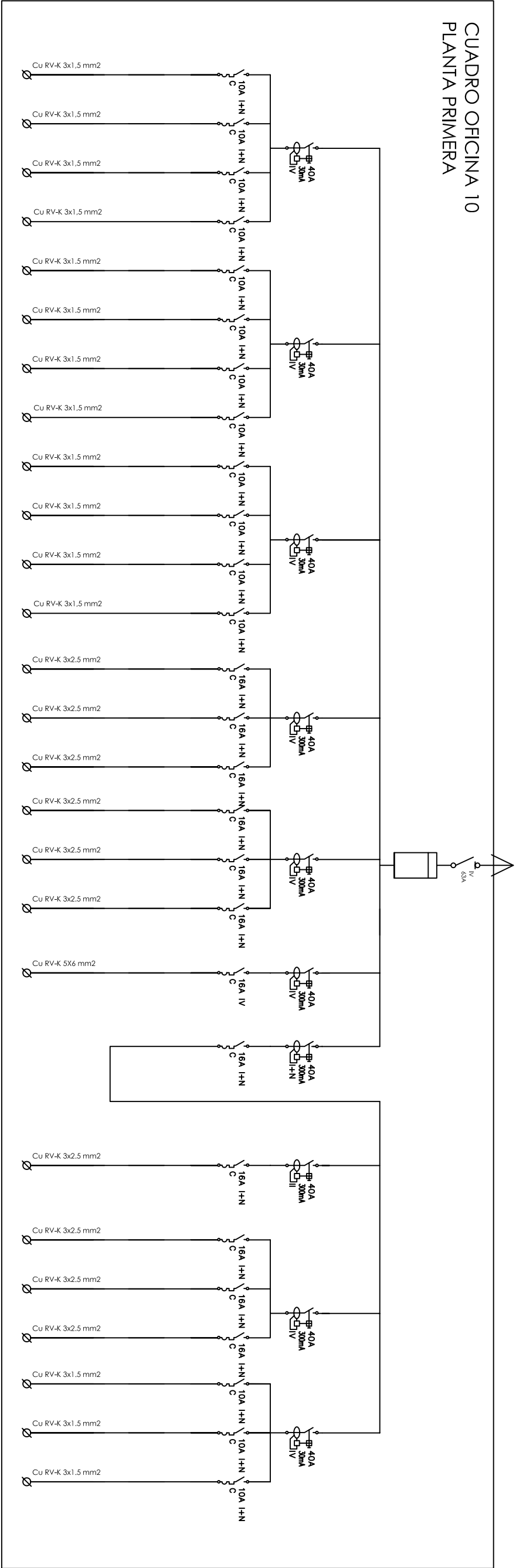
Equipo autónomo automático de señalización y emergencia de superficie IP44 de 3000 lúmenes.

<div><div></div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div>		<div><div>E.T.S.I.I.T. INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div>		<div><div>DEPARTAMENTO DE DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</div></div>	
<div><div>PROYECTO:</div><div>INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL</div></div>		<div><div>REALIZADO:</div><div>GURBINDO VALENCIA, RAÚL</div></div>		<div><div>FIRMA:</div></div>	
<div><div>PLANO:</div><div>PLANTA PRIMERA. EMERGENCIAS</div></div>		<div><div>FECHA:</div><div>SEP. 10</div></div>	<div><div>ESCALA:</div><div>1/200</div></div>	<div><div>Nº PLANO</div><div>11</div></div>	



<div><div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div><div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL	
PLANO: PLANTA SEGUNDA. EMERGENCIAS		FIRMA:	
		FECHA:	ESCALA:
		SEP. 10	1/200
		Nº PLANO:	12

CUADRO OFICINA 10
PLANTA PRIMERA



ALUMBRADO 63-64
2016W

ALUMBRADO 65-66
2016W

ALUMBRADO 67-68-69-70
1728W

EMERGENCIA

ALUMBRADO 71-72-73-74
2208W

ALUMBRADO 75-78-79-80
2208W

ALUMBRADO 81-82
1824W

EMERGENCIA

ALUMBRADO 83-84
2208W

ALUMBRADO 85
1728W

ALUMBRADO 81
624W

EMERGENCIA

PT OU 1 BLANCA
2500W

PT OU 2 BLANCA
2500W

PT OU 3 BLANCA
2500W

PT OU 4 BLANCA
2500W

PT OU 5 BLANCA
2500W

RESERVA

CLIMA
5000W

RACK

PT OU 1 ROJA

PT OU 2 ROJA

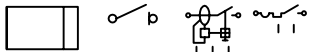
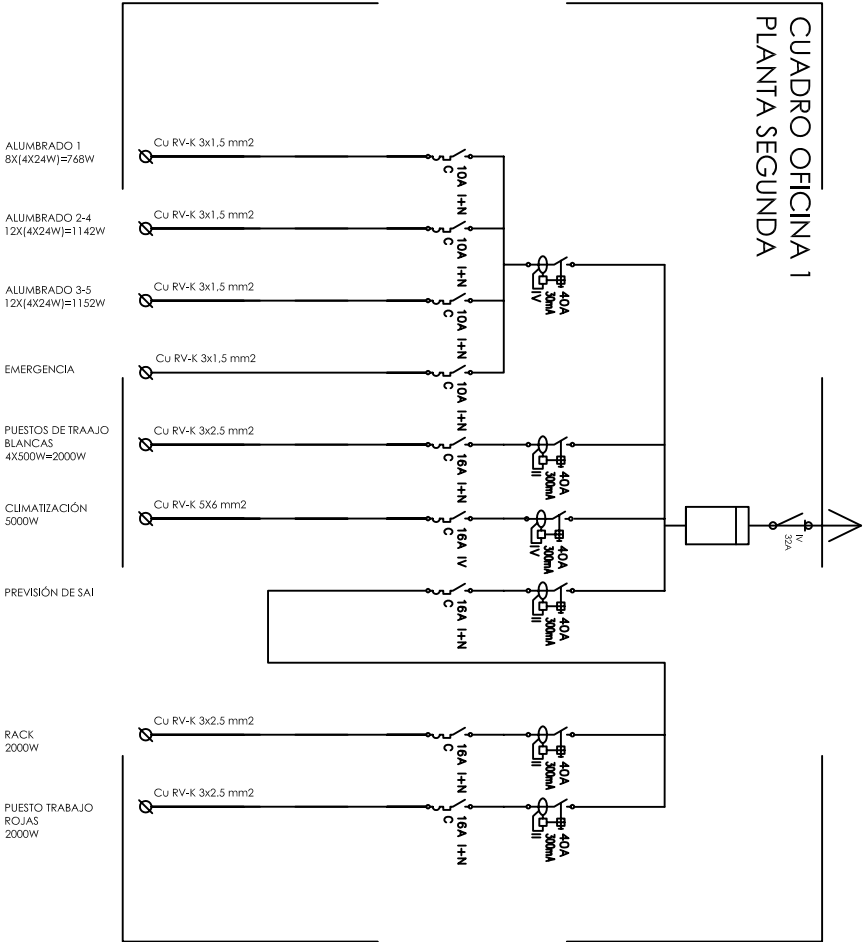
PT OU 3 ROJA

PT OU 4 ROJA

PT OU 5 ROJA

RESERVA

CUADRO OFICINA 1
PLANTA SEGUNDA



Interruptor automatico magnetotermico.

Interruptor automatico diferencial

Interruptor seccionador.

Contador energia digital ME.



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE
EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL
COMERCIAL

REALIZADO:

GURBINDO VALENCIA, RAÚL

FIRMA:

PLANO:

CUADROS ELECTRICOS 3

FECHA:

SEP. 10

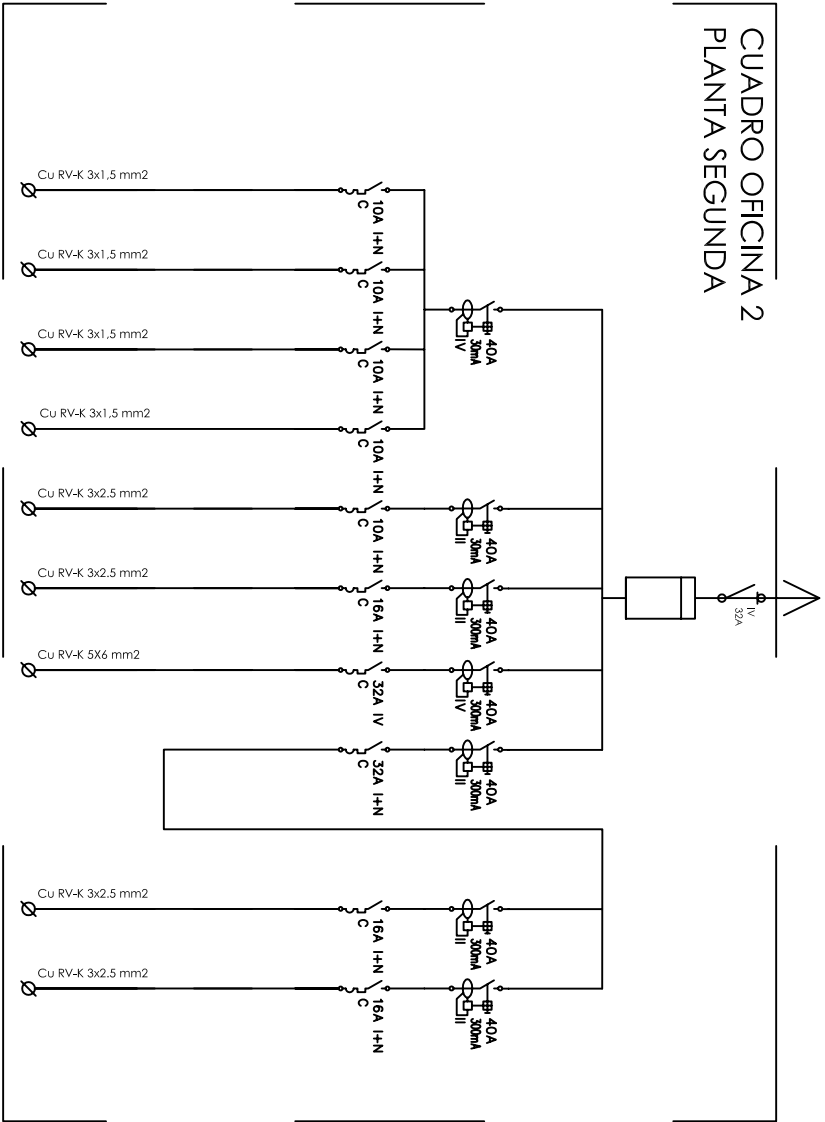
ESCALA:

1/200

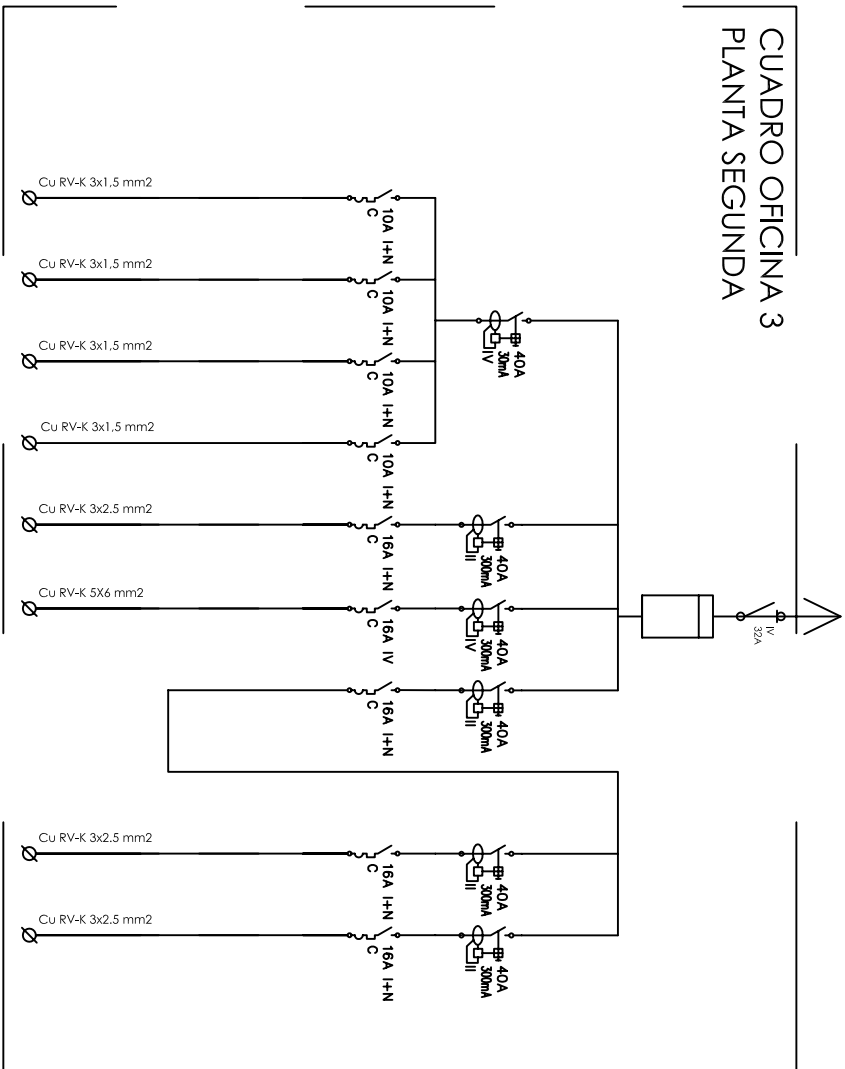
Nº PLANO:

15

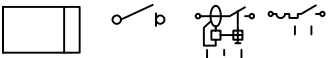
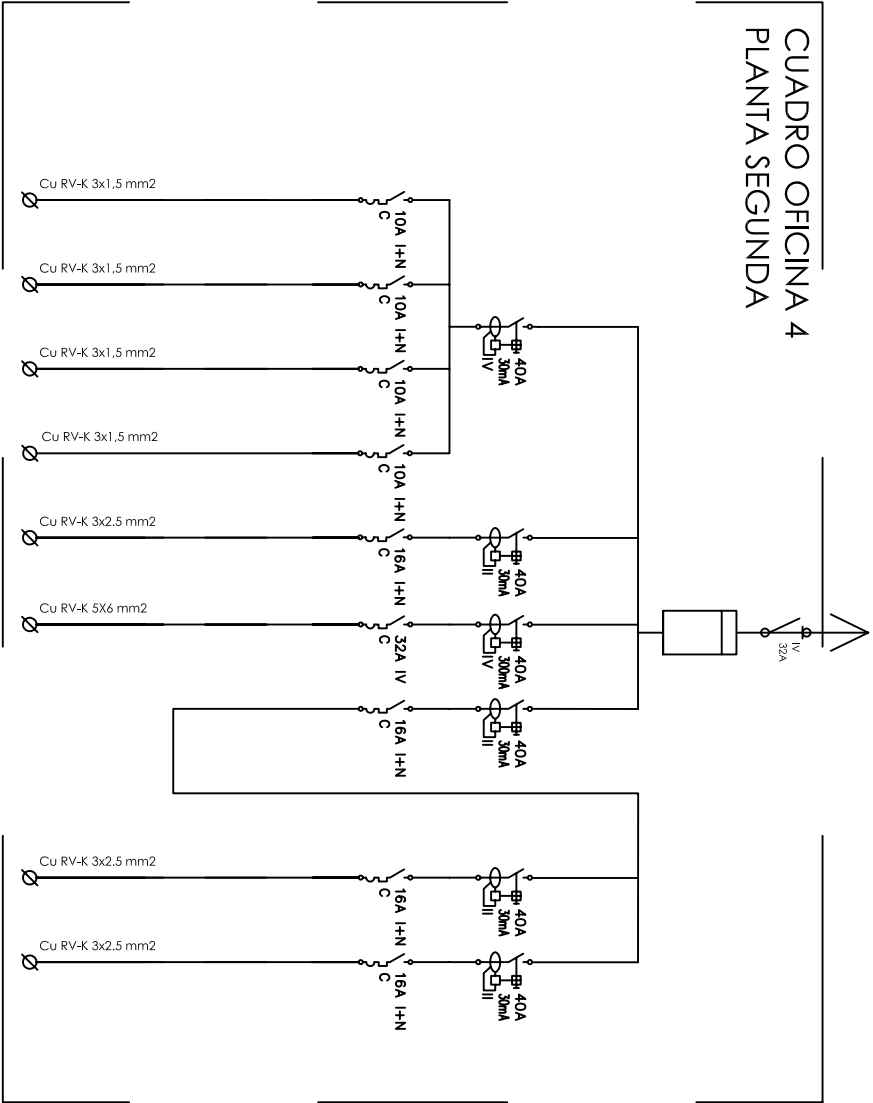
CUADRO OFICINA 2
PLANTA SEGUNDA



CUADRO OFICINA 3
PLANTA SEGUNDA



CUADRO OFICINA 4
PLANTA SEGUNDA



Interruptor automatico magnetotermico.
Interruptor automatico diferencial.
Interruptor seccionador.
Contador energia digital ME.



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE
EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL
COMERCIAL

REALIZADO:
GURBINDO VALENCIA, RAÚL

FIRMA:

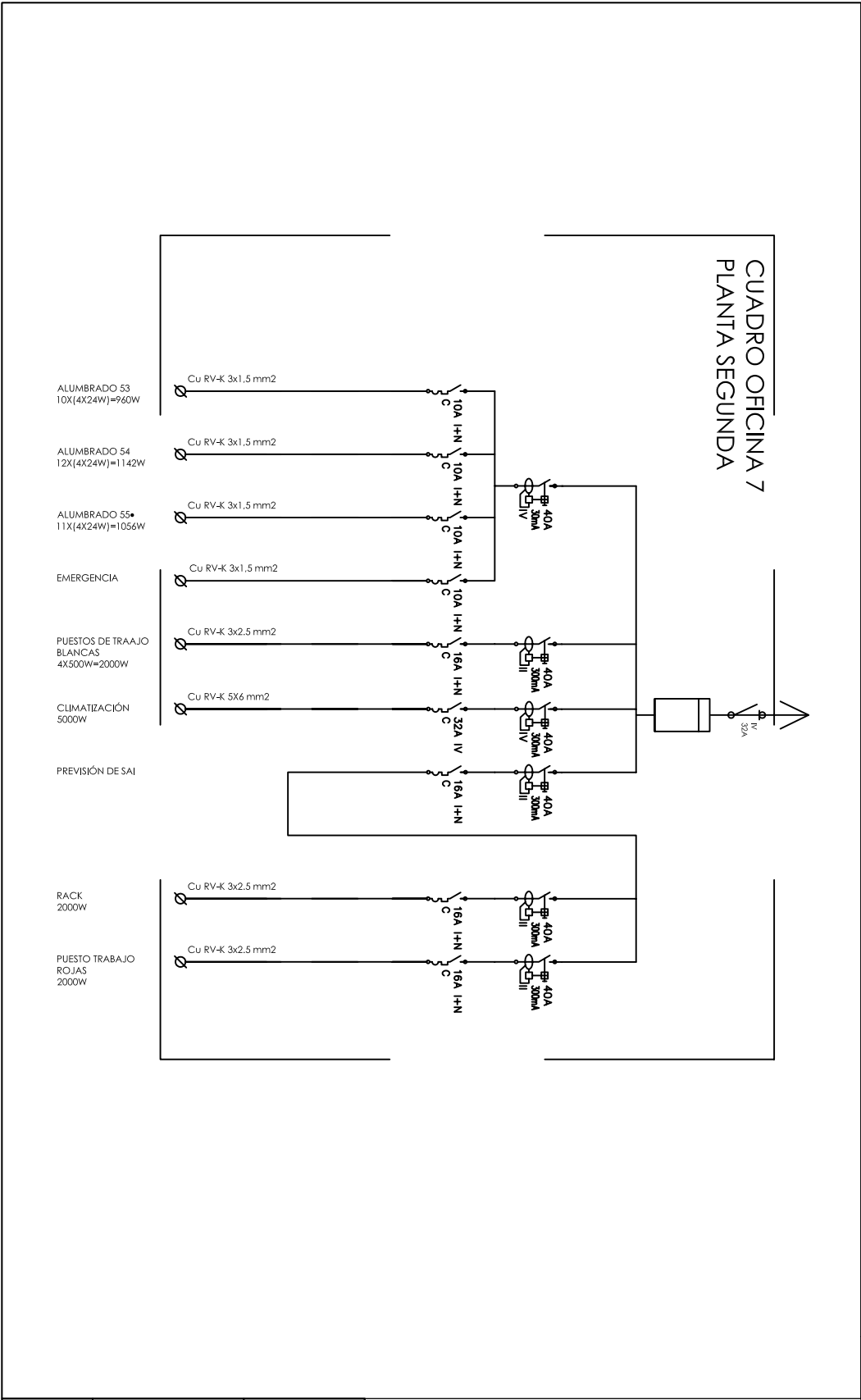
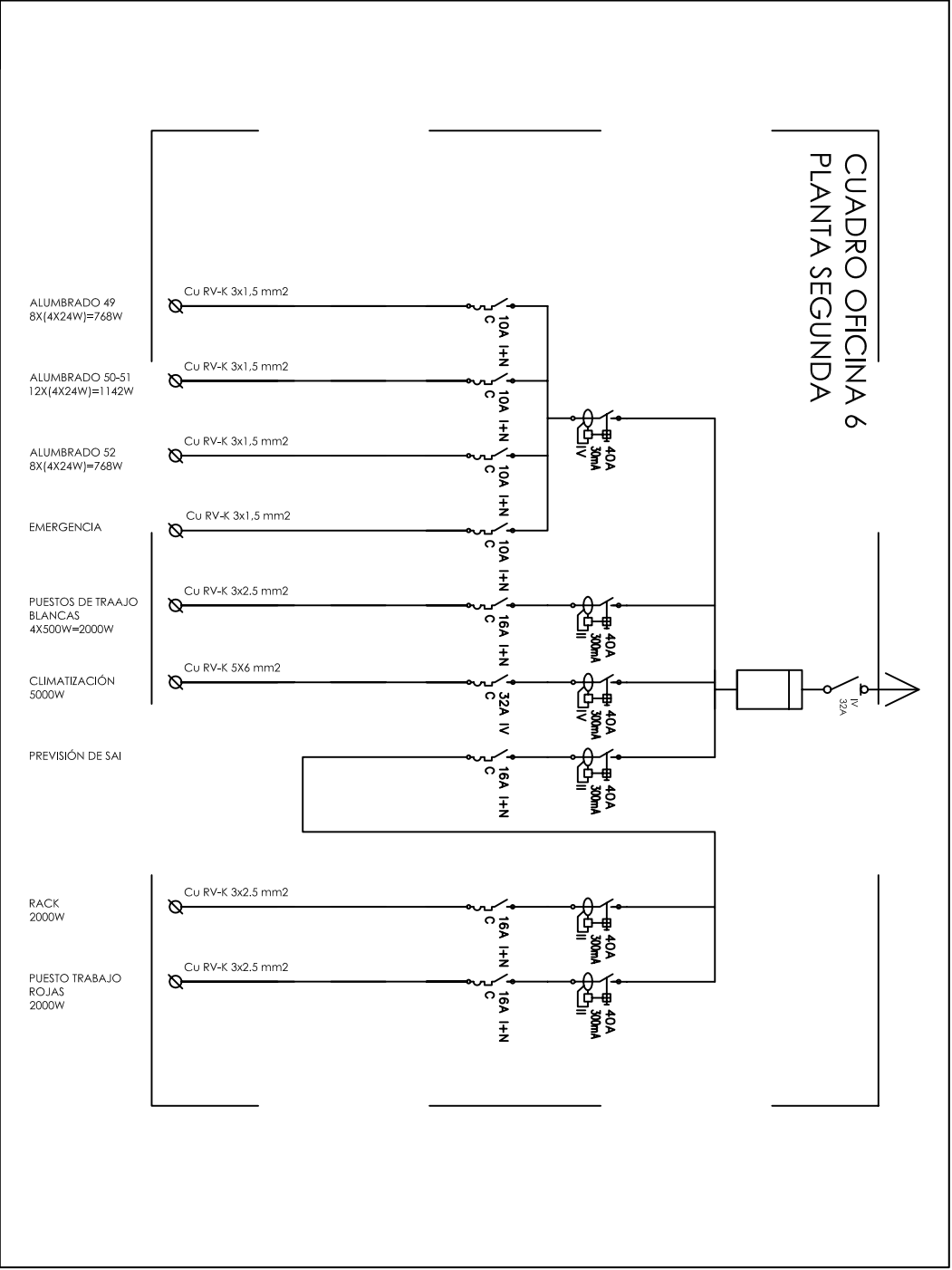
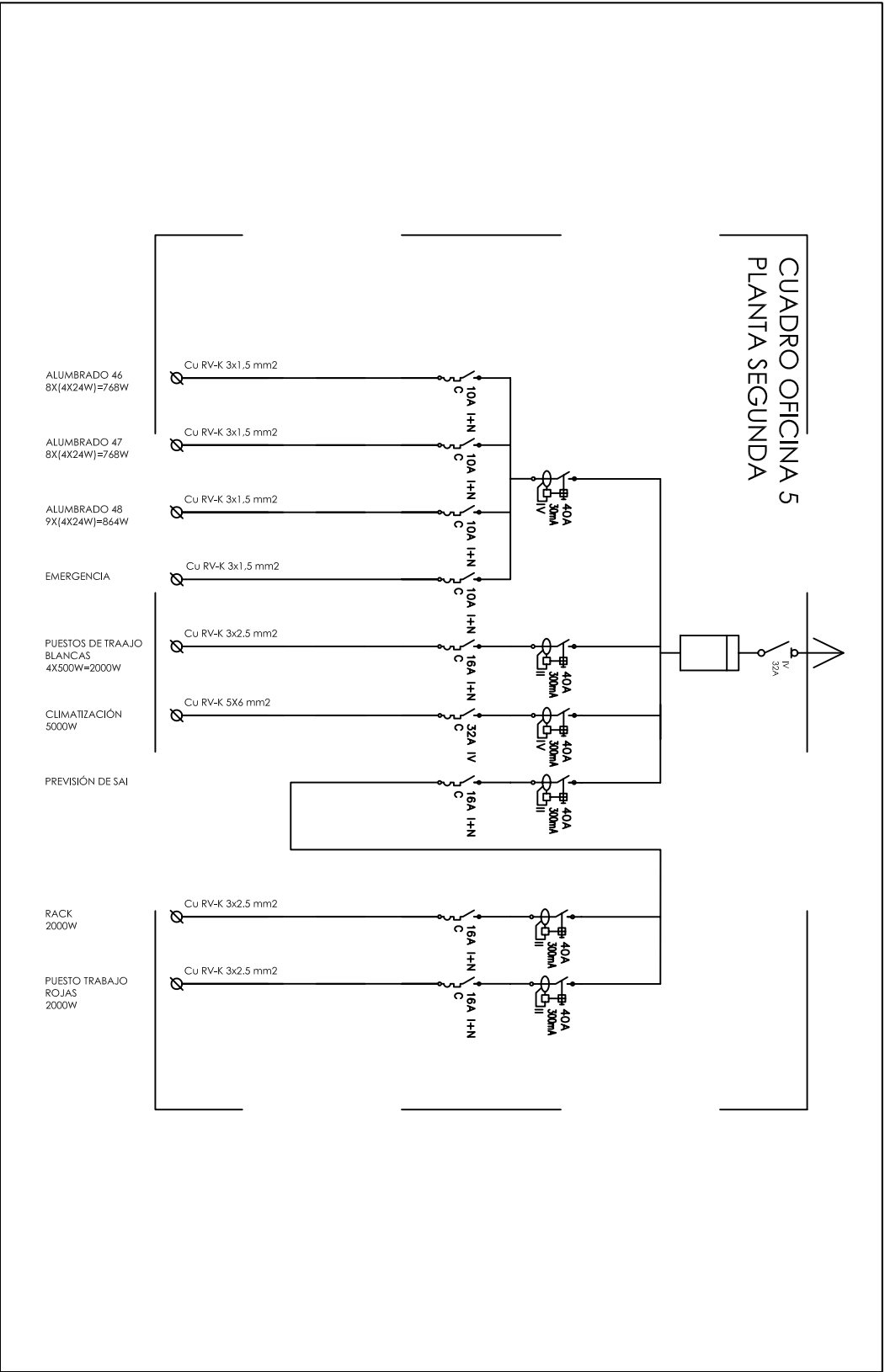
PLANO:

CUADROS ELECTRICOS 4

FECHA:
SEP. 10

ESCALA:
1/200

Nº PLANO:
16



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.

INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

REALIZADO:
GURBINDO VALENCIA, RAÚL

PROYECTO:
INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE
EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL
COMERCIAL

PLANO:
CUADROS ELECTRICOS 5

Interruptor automatico magnetotermico.

Interruptor automatico diferencial

Interruptor seccionador.

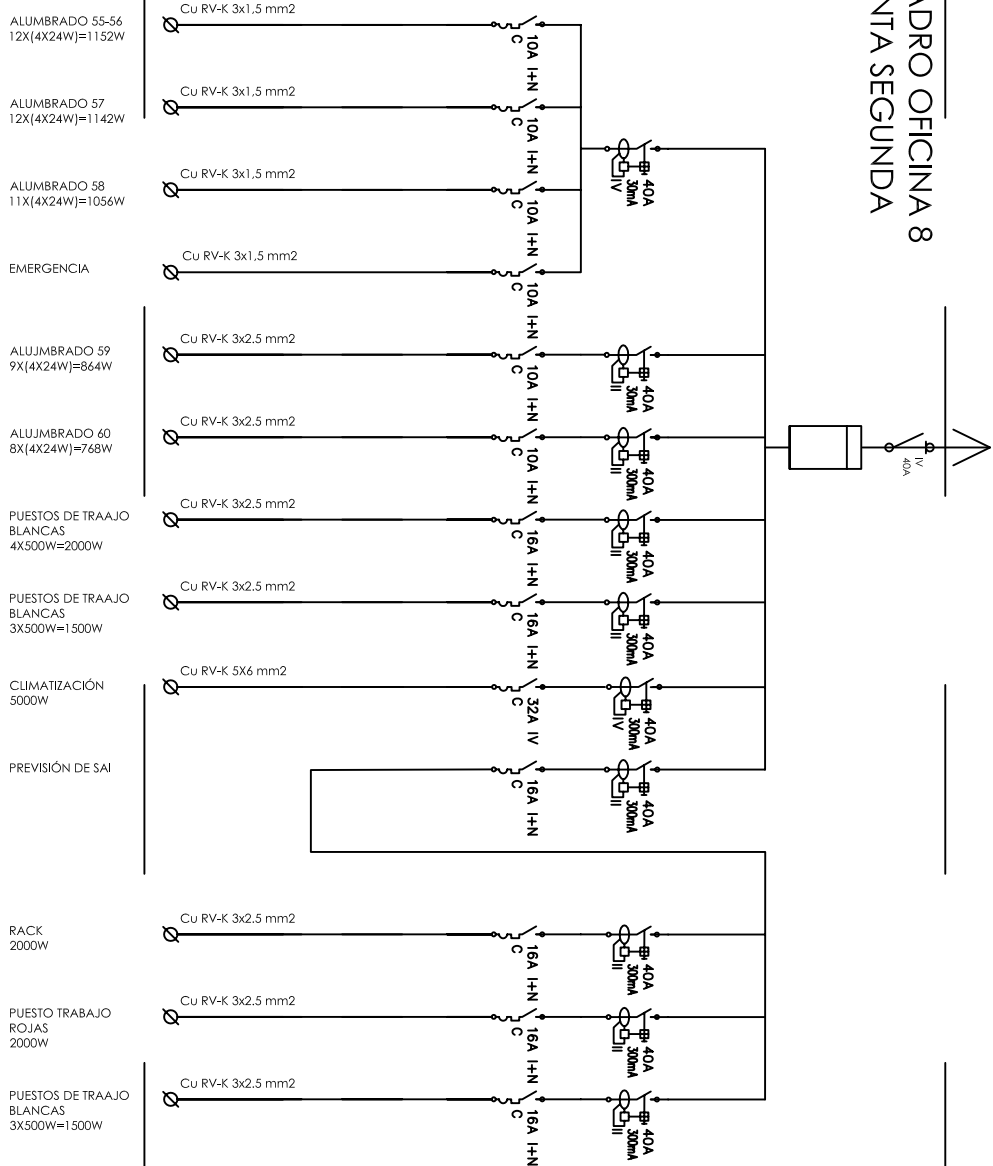
Contador energia digital ME.

FECHA:
SEP. 10

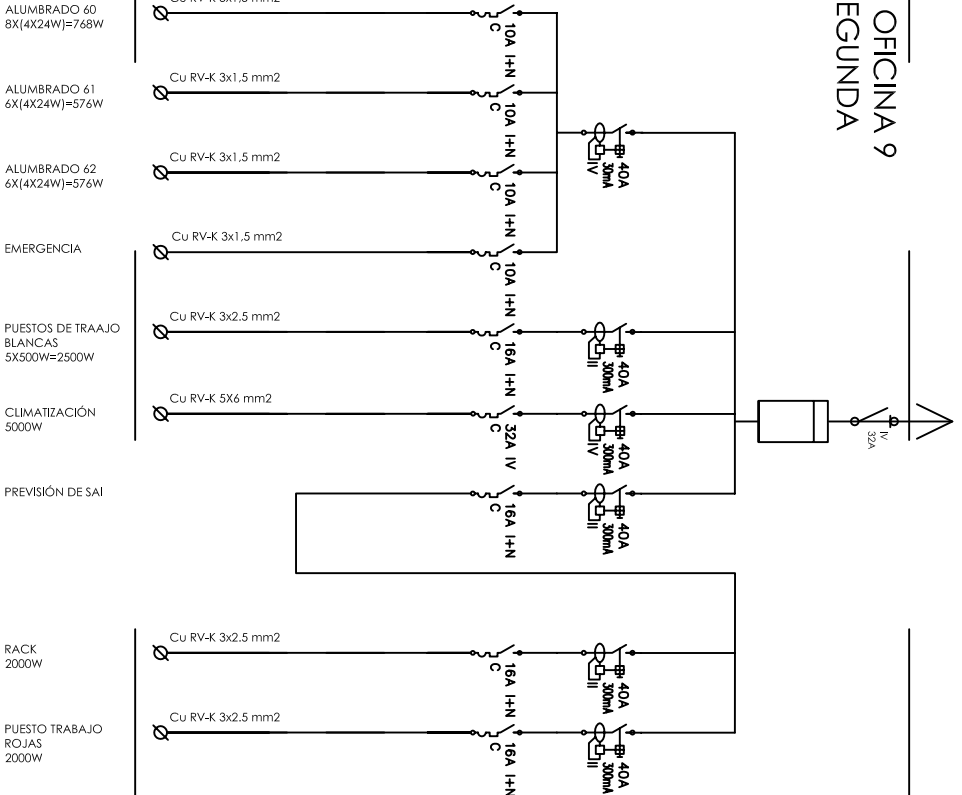
ESCALA:
1/200

Nº PLANO:
17

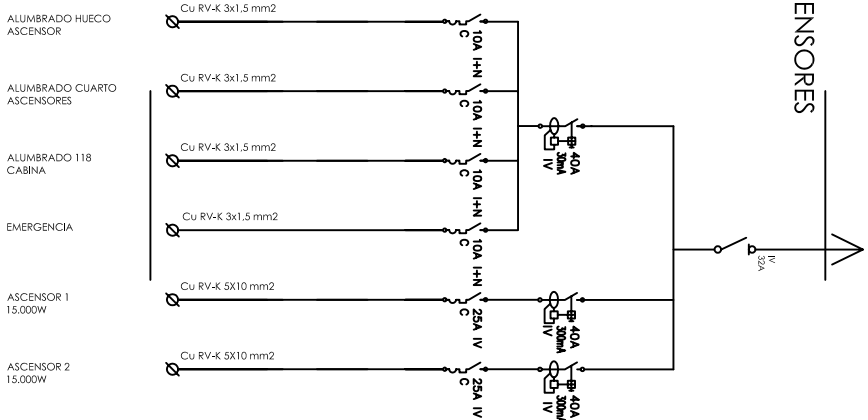
CUADRO OFICINA 8
PLANTA SEGUNDA



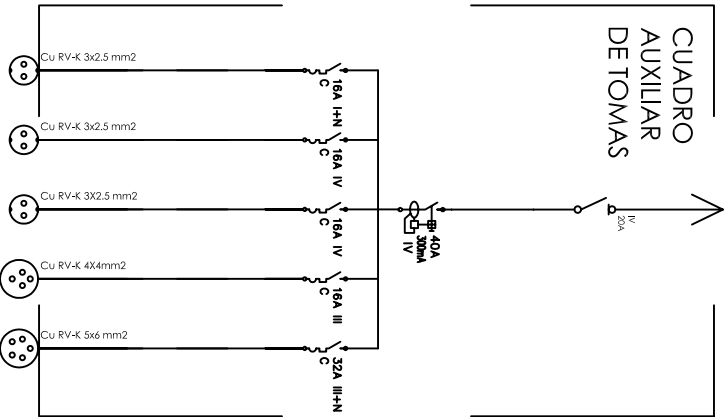
CUADRO OFICINA 9
PLANTA SEGUNDA



CUADRO ASCENSORES



CUADRO AUXILIAR DE TOMAS



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TECNICO INDUSTRIAL E.

DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE
EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL
COMERCIAL

REALIZADO:

GURBINDO VALENCIA, RAÚL

FIRMA:

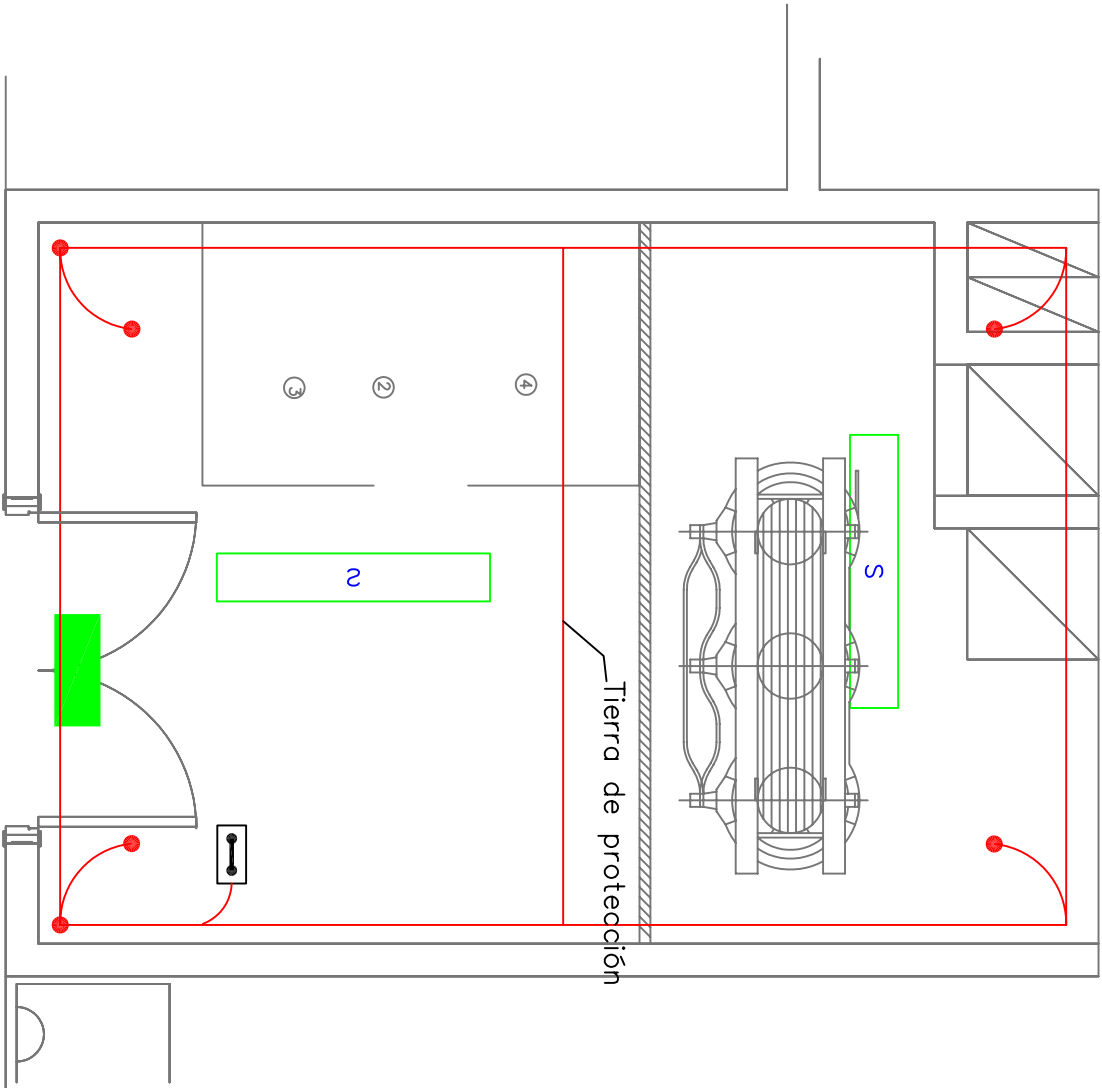
PLANO:

CUADROS ELECTRICOS 6

FECHA:
SEP. 10

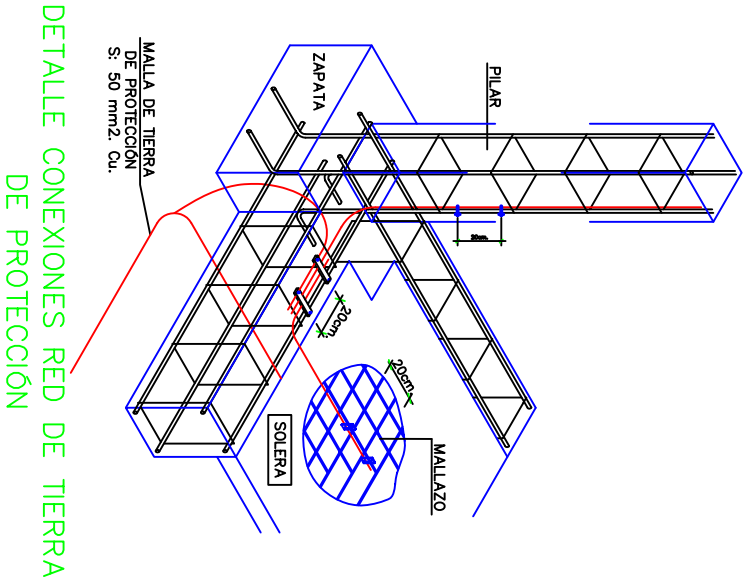
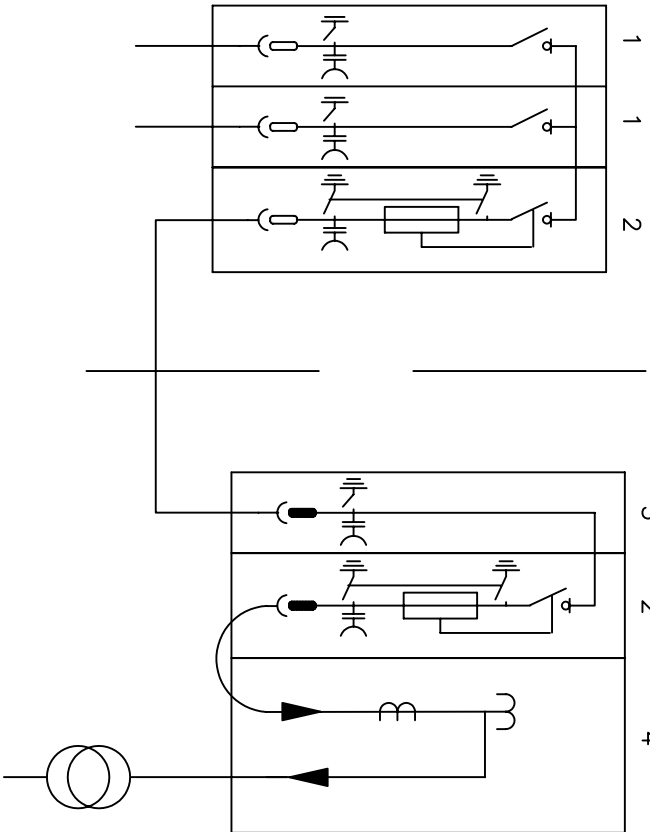
ESCALA:
1/200

Nº PLANO:
18




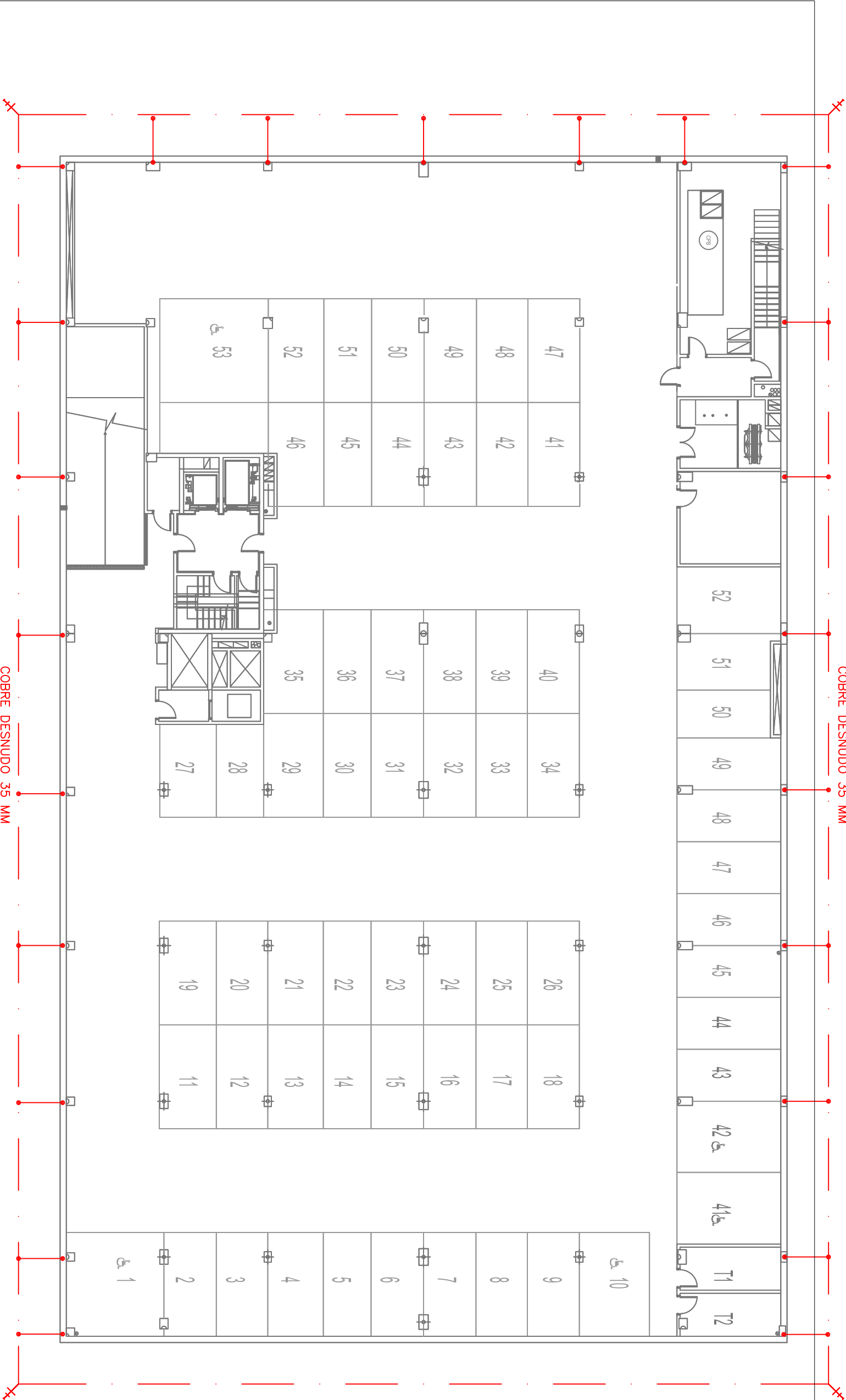
Centro seccionamiento

Centro transformación



- Pica de tierra 2 m de longitud.
- Cable desnudo 35mm2
- ☐ Caja de seccionamiento.
- 1 Celda de linea CML24.
- 2 Celda de protección con fusibles CMP-F
- 3 Celda de remonte con seccionador.
- 4 Celda de mediad con 3TT+3TI CMM.

<div><div><div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div></div><div><div>E.T.S.I.I.T.</div><div>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.</div></div></div>		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL	
PLANO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN		FIRMA:	
		FECHA:	1/200
		ESCALA:	Nº PLANO
		SEP. 10	19



CABLE DE COBRE (SIN PROTECCIÓN)

PICA DE TIERRA

PUNTO DE UNIÓN A ARMADURA METALICA DEL PILAR MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTERMICA


NOTAS:

* A la toma de tierra se conectará toda masa metálica importante y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores.

* También se conectarán a tierra las partes metálicas de los depósitos de gasóleo, de las instalaciones de calefacción general, las instalaciones de agua, las instalaciones de gas canalizado, y las antenas de radio y televisión.

* Los puntos de puesta a tierra se situarán en:

- los patios de luces,
- en el local o lugar de centralización de contadores,
- en la base de los sensores o montacargas,
- en el punto de ubicación de la Caja General de Protección,
- en cualquier lugar donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, como la sala de calderas, la sala de extractores, salas de bombas, etc.

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL E.	
PROYECTO: INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL		REALIZADO: GURBINDO VALENCIA, RAÚL
PLANO: TIERRAS		FIRMA: <div></div>
		FECHA: SEP. 10
		ESCALA: 1/200
		Nº PLANO: 20

Todos los derechos reservados
Eskubide guztiak erresalbatu dira



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE _____ S INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

4.PLIEGO DE CONDICIONES

Raúl Gurbindo Valencia

Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010



INDICE

4.1.	INTRODUCCIÓN	4
4.2.	OBJETO	4
4.3.	EDIFICIO	4
4.4.	CELDA PREFABRICADAS	5
4.4.1.	CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO	5
4.4.2.	CONSTRUCCIÓN	6
4.4.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	8
4.4.4.	ENSAYOS	8
4.4.4.1.	ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA	8
4.4.4.2.	ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA	9
4.5.	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	9
4.5.1.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
4.5.1.1.	ENSAYOS	10
4.5.1.2.	ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICAS	10
4.5.1.3.	PRUEBA A REALIZAR EN OBRA	10
4.6.	CUADROS DE BAJA TENSIÓN	11
4.6.1.	CUADRO GENERAL	11
4.6.2.	CUADROS SECUNDARIOS	11
4.6.3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	11
4.6.4.	ENSAYOS	12
4.6.4.1.	ENSAYOS Y PRUEBAS DE FÁBRICA	12
4.6.4.2.	ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA	13
4.7.	TUBOS	13
4.7.1.	CARACTERÍSTICAS	13
4.7.1.1.	TUBERÍA DE DOBLE CAPA	13
4.7.1.2.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	13
4.7.1.3.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	14
4.8.	CABLES ELÉCTRICOS	14
4.8.1.	CARACTERÍSTICAS	15
4.8.1.1.	CABLE EXHZELLENT XXI 1000V	15
4.8.1.2.	CABLE EXHZALLENT XXI 750V	15
4.8.2.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	16
4.8.3.	ENSAYOS	17
4.9.	LUMINARIAS	17
4.9.1.	CARACTERÍSTICAS	17
4.9.1.1.	SMATFORM TBS 460 4X24W	17
4.9.1.2.	DISANO HIDIO 920 2X58W	17
4.9.1.3.	PHILIPS EUROPA 2 2X26W	17
4.9.1.4.	PHILIPS TCW 216 2X36W	18
4.9.1.5.	PHILIPS CABANA 1X250W	18
4.9.1.6.	FOCO ORIENTABLE DE EMERGENCIA	18
4.9.1.7.	LUMINARIAN DE EMERGENCIA DAISALUX	18
4.9.2.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	18
4.9.3.	ENSAYOS	19
4.10.	MATERIAL DIVERSO	20
4.10.1.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	21
4.10.2.	RECEPCIÓN Y ENSAYOS	22



4.11.	PUESTA A TIERRA	22
4.11.1.	PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	23
4.11.2.	ENSAYOS	23
4.12.	INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS	24
4.13.	INTERRUPTORES DIFERENCIALES	24
4.14.	ZANJAS PARA CABLES	25
4.14.1.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	25
4.15.	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVAS	25
4.16.	CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL	28
4.16.1.	RECEPCIÓN PROVISIONAL	28
4.16.2.	ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS ELÉCTRICOS	28
4.16.3.	MEDICIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSIÓN	28
4.16.4.	MEDIDA DE TIERRAS	28
4.16.5.	MEDIDAS DE AISLAMIENTO	29
4.16.6.	MEDICIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	29
4.16.7.	CONPROBACIÓN DEL REPARTO DE CARGAS	29
4.16.8.	COMPROBACIÓN DE CONEXIONES	29
4.17.	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE ECONÓMICO	29
4.18.	CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE LEGAL	33



4.1. INTRODUCCIÓN

El presente Pliego comprende las condiciones que, además de las especificadas en las Instrucciones del Ministerio de Industria y Energía señaladas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Reglamento de Centros de Transformación, las Normas UNE y las recogidas por la NTE-13T.

4.2. OBJETO

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todos los trabajos con inclusión de materiales y medios auxiliares que sean necesarios para llevar a cabo la instalación proyectada que se detalla en Planos y demás documentación del Proyecto, así como todos aquellos otros que con carácter de reforma surjan en el transcurso de los mismos, y aquellos que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarios para la completa terminación de las instalaciones a las que se refiere el Proyecto.

4.3. EDIFICIO

Se detallan a continuación las condiciones mínimas que debe cumplir el local para poder albergar el C.T.:

Acceso de personas: El acceso al C.T. estará restringido al personal de la Cía Eléctrica suministradora y al personal de mantenimiento especialmente autorizado. Se dispondrá de una puerta peatonal cuyo sistema de cierre permitirá el acceso a ambos tipos de personal, teniendo en cuenta que el primero lo hará con la llave normalizada por la Cía Eléctrica. La(s) puerta(s) se abrirá(n) hacia el exterior y tendrán como mínimo 2.10 m. de altura y 0.90 m. de anchura.

Acceso de materiales: las vías para el acceso de materiales deberá permitir el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos pesados hasta el local. Las puertas se abrirán hacia el exterior y tendrán una luz mínima de 2.30 m. de altura y de 1.40 m. de anchura.

Dimensiones interiores y disposición de los diferentes elementos: ver planos correspondientes.

Paso de cables A.T.: para el paso de cables de A.T. (acometida a las celdas de llegada y salida) se preveerá un foso de dimensiones adecuadas cuyo trazado figura en los planos correspondientes.

Las dimensiones del foso en la zona de celdas serán las siguientes: una anchura libre de 600 mm., y una altura que permita darles la correcta curvatura a los cables. Se deberá respetar una distancia mínima de 100 mm. entre las celdas y la pared posterior a fin de permitir el escape de gas SF₆ (en caso de sobrepresión demasiado elevada) por la parte debilitada de las celdas sin poner en peligro al operador.

Fuera de las celdas, el foso irá recubierta por tapas de chapa estriada apoyadas sobre un cerco bastidor, constituido por perfiles recibidos en el piso.

Se dispondrá un foso de recogida de aceite por transformador con revestimiento resistente y estanco. Su capacidad mínima se indica en el capítulo de Cálculos. En dicho foso o cubeta se dispondrá, como cortafuegos, un lecho de guijarros.

PLIEGO DE CONDICIONES



Acceso a transformadores: una malla de protección impedirá el acceso directo de personas a la zona de transformador. Dicha malla de protección irá enclavada mecánicamente por cerradura con el seccionador de puesta tierra de la celda de protección correspondiente, de tal manera que no se pueda acceder al transformador sin haber cerrado antes el seccionador de puesta a tierra de la celda de protección.

Piso: se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0.30 x 0.30 m. Este mallazo se conectará al sistema de tierras a fin de evitar diferencias de tensión peligrosas en el interior del C.T. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

Ventilación: se dispondrán rejillas de ventilación a fin de refrigerar el transformador por convección natural. Las superficie de ventilación por transformador está indicada en el capítulo de Cálculos.

El C.T. no contendrá otras canalizaciones ajenas al mismo y deberá cumplir las exigencias que se indican en el pliego de condiciones respecto a resistencia al fuego, condiciones acústicas, etc.

4.4. CELDAS PREFABRICADAS

Las celdas alojarán el aparellaje necesario para mando y protección de redes de distribución y transformación. En general, llevarán los elementos que se indican en el diagrama unifilar.

Cada celda será un conjunto independiente y éste a su vez compartimentado y de frente sin tensión, dando la suficiente seguridad al operario frente a cortocircuitos, contactos directos e indirectos y en las operaciones normales de maniobra.

Existirán tres tipos de celdas: Celda de Línea, Celda de protección y Celda de medida.

Las celdas cumplirán con las normas UNE 20.099 y la CEI-298, así como con las normas y recomendaciones específicas de cada equipo o aparato.

Cumplirán también con lo especificado en la MIE-RAT-018 del R.C.E.

4.4.1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Las celdas a emplear serán de la serie SM6 de Merlin Gerin, compuesta por celdas modulares equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Serán celdas de interior y su grado de protección según la Norma 20-324-94 será IP 307 en cuanto a la envolvente externa.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.



El interruptor y el seccionador de puesta a tierra deberá ser un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra) asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo de interruptor y seccionador de puesta a tierra.

El interruptor será en realidad interruptor-seccionador. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

4.4.2. CONSTRUCCIÓN

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envoltorio metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos,

- a) Compartimento de aparellaje.
- b) Compartimento del juego de barras.
- c) Compartimento de conexión de cables.
- d) Compartimento de mandos.
- e) Compartimento de control.

que se describen a continuación.

- a) Compartimento de aparellaje.

Estará relleno de SF₆ y sellado de por vida según se define en el anexo GG de la recomendación CEI 298-90. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años).

La presión relativa de llenado será de 0,4 bar.

Toda sobrepresión accidental originada en el interior del compartimento aparellaje estará limitada por la apertura de la parte posterior del cárter. Los gases serían canalizados hacia la parte posterior de la cabina sin ninguna manifestación o proyección en la parte frontal.

Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.

El seccionador de puesta a tierra dentro del SF₆, deberá tener un poder de cierre en cortocircuito de 40 kA.

El interruptor realizará las funciones de corte y seccionamiento.

- b) Compartimento del juego de barras.



Se compondrá de tres barras aisladas de cobre conexas mediante tornillos de cabeza allen de M8. El par de apriete será de 2,8 mdaN.

c) Compartimento de conexión de cables.

Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado.

Las extremidades de los cables serán:

Simplificadas para cables secos.

Termorretráctiles para cables de papel impregnado.

d) Compartimento de mando.

Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra los siguientes accesorios si se requieren posteriormente:

Motorizaciones.

Bobinas de cierre y/o apertura.

Contactos auxiliares.

Este compartimento deberá ser accesible en tensión, pudiéndose motorizar, añadir accesorios o cambiar mandos manteniendo la tensión en el centro.

e) Compartimento de control.

En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornas de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión tanto en barras como en los cables.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

Tensión nominal 24 kV.

Nivel de aislamiento:

a) a la frecuencia industrial de 50 Hz 50 kV ef. 1mn.

b) a impulsos tipo rayo 125 kV cresta.

Intensidad nominal funciones línea 400 A.

Intensidad nominal otras funciones 200/400 A.

Intensidad de corta duración admisible 16 kA ef. 1s.



PUESTA A TIERRA.

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 25 x 5 mm. conectadas en la parte posterior superior de las cabinas formando un colector único.

4.4.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las celdas se colocarán en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado, deberá ser aprobada por el Ingeniero Director. El instalador deberá realizar, en este caso, los planos de montaje necesarios, en los cuales se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que, como consecuencia del cambio, se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todas las celdas y a la deberán conectarse todas las envolventes de las celdas y los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra con elementos apropiados de conexión.

Todas las armaduras y pantallas de los cables deberán ponerse a tierra.

La propiedad recibirá a la entrega de la instalación planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a resistencia de tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de ampliación, si hubiesen sido tenidos en cuenta en el Proyecto.

En general, las obras e instalaciones se realizarán cumpliendo las instrucciones técnicas complementarias aprobadas en el reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que, por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y en especial los Artículos 62 y 66.

4.4.4. ENSAYOS

4.4.4.1. ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Prueba de operación mecánica:

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

b) Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos:

Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.

PLIEGO DE CONDICIONES



c) Verificación de cableado:

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

d) Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal:

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial, con el procedimiento de ensayo especificado en la norma UNE 20.099/CEI-298.

e) Ensayo dieléctrico de los circuitos auxiliares y de control:

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma UNE 20.099/CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc.).

4.4.4.2. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR OBRAS

a) Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

b) Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

c) Operación manual de todos los elementos de corte.

d) Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.

e) A1 dar tensión a las celdas, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

f) Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

4.5. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

El transformador a instalar será trifásico, con neutro accesible en B.T., refrigeración natural, en baño de aceite, con regulación de tensión primaria mediante conmutador accionable estando el transformador desconectado, servicio continuo y demás características detalladas en la memoria.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardado las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en la celda. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.



4.5.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los transformadores se instalarán sobre los carriles previstos a tal efecto. Una vez colocados sobre dichos carriles, se moverán hasta situarlos en la posición exacta que fije el Ingeniero Director, y se realizarán todas las conexiones primarias y secundarias, la puesta a tierra del neutro y cualquier trabajo necesario para dejar los transformadores correctamente instalados.

Se realizarán todas aquellas pruebas que considere convenientes el Ingeniero Director, para lo cual el contratista pondrá a su disposición las personas y maquinaria que se necesiten.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realice los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.5.1.1. ENSAYOS

4.5.1.2. ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

a) Ensayos de medida:

Se realizarán pruebas de medida de la resistencia de los arrollamientos, de la relación de transformación y grupo de conexión, de las pérdidas y de la corriente de vacío, de las pérdidas debidas a la carga y de la tensión de cortocircuito.

b) Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial:

Se realizarán ensayos por tensión aplicada y por tensión inducida.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas con el resto de la documentación técnica.

4.5.2. PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

a) Repaso general de toda la instalación y retirada de posibles residuos de la misma.

b) Medida de aislamientos entre los elementos de corte anterior y posterior al transformador.

c) Tomar las precauciones necesarias al dar tensión al transformador, despejando las zonas poniendo señales de peligro y cerrando el recinto al dejar la instalación bajo tensión.

d) Se medirá la acidez y la rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.



4.6. CUADROS DE BAJA TENSIÓN

4.6.1. CUADRO GENERAL

Los cuadros de Baja Tensión se ajustarán a las normas UNE: 20.324, 20.098, 48.103 y la Norma NIDSA 59.49-1. Además cumplirán con la Norma UNE-EN 60.439.1, CEI 439.1, aunque éstas últimas no son aún obligadas, pero sí son aconsejables.

El cuadro general será de tipo Prisma Plus P, con todas las conexiones, soporte, tapas y demás accesorios.

El cableado se realizará ordenadamente con recorridos claros, de forma que sean fácilmente identificables los circuitos. Todo el cable irá señalizado en sus dos extremos. El cableado de unión entre los aparatos de puertas y los situados en bastidor, se realizarán de tal forma que pueda abrirse el cuadro fácilmente y sin deterioro de los cables de unión. La puerta del cuadro irá conectada a la tierra de éste mediante malla de cobre.

Las conexiones se realizarán mediante bloques de bornas. Las piezas bajo tensión desnudas estarán separadas entre sí y con respecto a las paredes por una distancia no inferior a 1,5 cm. Las entradas de canalizaciones al cuadro estarán perfectamente selladas y de ser metálicas, tendrán las aristas matadas y aisladas, para evitar dañar el aislamiento de los conductores.

Estarán etiquetados todos los interruptores, indicando la función de cada uno de ellos, así como todos los aparatos de señalización y medida, de manera que se tenga una indicación clara de sus funciones.

Todos los conductores que entran y salen del cuadro estarán señalizados con la misma indicación que la borna a la que están conectados y formarán en su unión a ésta, un bloque que facilitará la medida de consumo.

4.6.2. CUADROS SECUNDARIOS

Este tipo de cuadros cumplirá con las Normas UNE antes citadas. Se instalarán empotrados en la pared. En él se instalarán todos los elementos de protección (automáticos y diferenciales) de las líneas que componen la instalación eléctrica de la habitación.

Serán:

- Tipo: Cofret Pragma C y Cofret universal Kaedra, todos marca Merlin Guerin.
- Grado de protección: IP40 e IP65.

4.6.3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los cuadros se colocarán en el lugar indicado por los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por el Ingeniero Director. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se



vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente.

El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivo de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible i en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufren deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra, en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables.

Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálicos.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que el personal que realice los trabajos cumple con las normas reguladas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.6.4. ENSAYOS

4.6.4.1. ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Se realizarán los siguientes ensayos de rutina especificados en las Normas:

- a) Inspección del cableado y de funcionamiento eléctrico, así como comprobación de marcas y etiquetas.
- b) Ensayos dieléctricos de los circuitos principales y auxiliares, salvo elementos que por sus características no puedan someterse a la tensión de ensayo, tales como circuitos electrónicos.



c) Verificación de las medidas de protección y de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección.

El fabricante adjuntará a los planos e información técnica, protocolos de los ensayos y certificados de prueba de cortocircuitos tipos.

4.6.4.2. ENSAYOS Y PRUEBAS A REALIZAR EN OBRA

a) Repaso general de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.

b) Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.

c) Operación normal de todos los elementos de corte.

d) Introducir tensión de control y operar los elementos de mando. Muy importante es verificar el reglaje de los relés de protección y comprobar los circuitos de disparo.

e) A1 dar tensión a los cuadros, despejar la zona y poner señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación accedan a la misma.

f) Una vez que se haya introducido tensión en algún cuadro se deberá poner un cartel o señal indicando "Cuadro en tensión" hasta finalizar las obras.

4.7. TUBOS

4.7.1. CARACTERÍSTICAS

4.7.1.1. TUBERIA DE DOBLE CAPA

- Material: la interior lisa de polietileno y la exterior corrugada y de polietileno de alta densidad.

- Resistencia a la compresión: 450 N.

- Montaje: enterrado.

- Varios: Muy buen comportamiento frente a ácidos; bases y disolventes orgánicos. Estabilizado frente a la radiación UV. Libre de halógenos.

- Normas: UNE-EN-50086-2-4/A1

4.7.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

4.7.1.2.1. TUBERIA DE DOBLE CAPA

Por este tipo de tubo discurrirán las instalaciones subterráneas.



Los tubos descansarán sobre una capa de arena de río de espesor no inferior a 5 cm. o, en el caso de cruce de calzada, se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 8 cm.

La superficie exterior de los tubos quedará a una distancia mínima de 50 cm. por debajo del nivel del suelo o pavimento terminado, y, en el caso de cruce de calzada, esta distancia será de 60 cm. como mínimo.

Se cuidará que el acoplamiento entre los tubos quede perfecto, de manera que en las juntas no queden cantos vivos, ni que por ellas pueda entrar agua, tierra o lodos.

Los cambios de dirección se realizarán con elementos adecuados y respetando los radios de curvatura adecuados. Los cambios importantes de dirección se realizarán mediante arquetas.

Antes del tapado de los mismos, se procederá a su inspección por el Ingeniero Director.

Para el cruce de los tubos con otros servicios, paralelismos, proximidad con vías de ferrocarril y otras consideraciones, se mantendrán las distancias y se cumplirán las recomendaciones indicadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El tapado de los tubos se realizará de forma que los 10 ó 15 primeros sea arena seleccionada procedente de la excavación, que estará libre de piedras. El resto será arena procedente de la excavación, que será compactada con maquinaria apropiada para tal fin.

4.7.1.3. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

La recepción de los materiales se hará comprobando que cumplan las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: Red Exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de Electricidad: Red Exterior".

4.8. CABLES ELÉCTRICOS

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las normas UNE: 21.031, 21.022, 21.023 y 21.123.



No se admitirán empalmes de hilo en el interior de los tubos, debiéndose realizar en las cajas de derivación mediante el empleo de bornas o tornillos.

Los cables que van del CT al cuadro de BT serán del tipo RV 0,6/1 KV, salvo que en Memoria o Presupuesto se especifique otro diferente.

El resto de cables, exceptuando las instalaciones subterráneas, serán de cobre de 750 V.

4.8.1. CARACTERÍSTICAS

4.8.1.1. CABLE EXHZELLENT XXI 1000V

- Designación: RZ1-K.
- Tensión de aislamiento: 1000v.
- Tipo de aislamiento: aislamiento XLPE y cubierta de Poliolefina.
- Formación del cable: unipolar.
- Sección del conductor: según Planos y Memoria.
- Formación del conductor: cobre clase 5.
- Temperatura máxima 90 °C.
- Libre de halógenos y no propagador de la llama.

4.8.1.2. CABLE EXHZALLENT XXI 750V

- Designación: 07Z1-K
- Tensión de aislamiento: 750v.
- Tipo de aislamiento: Poliolefina.
- Formación del cable: unipolar.
- Sección del conductor: según Planos y Memoria.
- Formación del conductor: cobre clase 5.
- Temperatura máxima 70 °C.



4.8.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todos los cables se enviarán a obra en bobinas normalizadas y debidamente protegidas con duelas.

El tendido de los cables se harán con sumo cuidado, con medios adecuados al tipo de cable, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces prejudiciales y las tracciones exageradas.

No se curvarán los cables en radios inferiores a los recomendados por el fabricante y que, en ningún caso, serán inferiores a 10 veces su diámetro, ni se enrollarán con diámetros más pequeños que el de la capa inferior asentada sobre bobina de fábrica.

No se colocarán cables durante las heladas, ni estando estos demasiado fríos debiendo, por lo menos, permanecer 12 horas en almacén a 20°C. antes de su colocación, sin dejarlos a la intemperie más que el tiempo preciso para su instalación.

Los aislamientos de la instalación deberán ser los reglamentados en función de la tensión del sistema.

Los cables para cada uno de los distintos sistemas de alimentación, estarán convenientemente identificados y separados en el trazado, de manera que sean fácilmente localizables.

Los cables estarán canalizados en bandejas o tubos, según los sistemas previstos en la instalación, y de acuerdo a lo indicado en los planos de planta y esquemas unifilares.

Las secciones serán las indicadas en los Planos y la Memoria. Cualquier cambio de sección de conductores deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Se utilizarán los colores de cubiertas normalizados. Los cables correspondientes a cada circuito se identificarán convenientemente en el inicio del circuito al que corresponden y durante su recorrido, cuando las longitudes sean largas o cuando por los cambios de trazado, sea difícil su identificación. Para ello se utilizará cinta aislante, etiquetas y otros elementos de identificación adecuados.

Los empalmes y conexiones entre conductores se realizarán en el interior de caja apropiadas. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones, por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 mm², deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, no queden sometidos a esfuerzos mecánicos.

Los cables se instalarán en los conductores utilizando guías adecuadas y no sometiendo los cables a rozaduras que puedan perjudicar el aislamiento y cubierta de los mismos.



En general, para la instalación de conductores, se seguirán las normas indicadas en la MIBT-018. Así mismo se observarán las recomendaciones de la NTE-IEB y la norma UNE correspondiente.

4.8.3. ENSAYOS

La recepción de los materiales, se hará comprobando que cumplen las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: Baja Tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: Red Exterior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de electricidad: Baja Tensión" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: Red Exterior".

4.9. LUMINARIAS

4.9.1. CARACTERÍSTICAS

4.9.1.1. SMARTFORM TBS 460 4X24

- Montaje: empotrado.
- Equipo de encendido: incorporado y cableado para 220 V, 50 Hz.
- Grado de protección: IP20.
- Lámparas: de descarga compacta TLD 1X24W.

4.9.1.2. DISANO HIDRO 920 2X58W

- Montaje: adosada al techo.
- Equipo de encendido: incorporado y cableado para 220 V, 50 Hz.
- Grado de protección: IP65.
- Lámparas: HFP 1X58w.

4.9.1.3. PHILIPS PHILIPS EUROPA 2 2X26W

- Montaje: empotrada en techo.
 - Equipo de encendido: incorporado y cableado para 220 V, 50 Hz.
- PLIEGO DE CONDICIONES



- Grado de protección: IP20.
- Lámparas: 2 unidades de fluorescentes TL5 de 26w.

4.9.1.4. PHILIPS TCW 216 2x36W

- Montaje: adosada en techo.
- Equipo de encendido: incorporado y cableado para 220 V, 50 Hz.
- Grado de protección: IP66.
- Lámparas: 2 unidades de fluorescentes TL5 de 36w.

4.9.1.5. PHILIPS CABANA 1X250W

- Montaje: Suspendida.
- Equipo de encendido: incorporado y cableado para 220 V, 50 Hz.
- Grado de protección: IP20.
- Lámparas: de descarga compacta PM de 250W.

4.9.1.6. FOCO ORIENTABLE DE EMERGENCIA

- Envolverte: ABS autoextinguible.
- Alimentación: 230 V, 50/60 Hz.
- Montaje: en superficie.

4.9.1.7. LUMINARIA DE EMERGENCIA DAISALUX

- Envolverte: ABS autoextinguible.
- Alimentación: 230 V, 50/60 Hz.
- Montaje: en superficie.

4.9.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiónados y montados.

Las luminarias irán colocadas donde se indique en los planos, tomándose esta posición como orientativa, ajustándose la posición exacta de acuerdo con los cálculos luminotécnicos definitivos realizados con las luminarias seleccionadas, que deberán haber sido aprobadas anteriormente por el Ingeniero Director.

Las luminarias irán sustentadas sobre el apoyo o anclaje que se indique en el Proyecto o el que aconseje el fabricante. La fijación de los apoyos se realizará con los materiales auxiliares

PLIEGO DE CONDICIONES



adecuados, de manera que queden instalados con la inclinación prevista. Cualquiera que sea el sistema de fijación utilizado, la luminaria quedará rígidamente sujeta de modo que no pueda girar u oscilar.

Cuando las luminarias tengan que ser mecanizadas para su montaje, se realizarán operaciones y se utilizarán los elementos auxiliares necesarios, de forma que se mantenga el grado de protección original de diseño.

Las luminarias se conectarán a tierra, mediante el conductor de protección, al tornillo de puesta a tierra de las luminarias.

Todos los receptores de alumbrado deberán cumplir las normas indicadas en la Instrucción MI BT 032. Para su instalación se seguirá en general las indicaciones de la misma Instrucción.

Todas las luminarias cumplirán con la Norma UNE 20.447 (CEI 598).

Los aparatos autónomos para alumbrado de emergencia serán con lámparas de fluorescencia y cumplirán con la Norma UNE 20.392.

Tanto las reactancias como los condensadores de las lámpara fluorescentes cumplirán con sus respectivas Normas UNE.

4.9.3. ENSAYOS

La recepción de las luminarias se hará comprobando que cumplen con las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE, en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las Normas UNE indicadas en la NTE-IEI/1975: "Instalaciones de electricidad: alumbrado interior".

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán los fijados en la norma tecnológica antes citada.

Además, el Ingeniero Director podrá someter a las pruebas que considere necesarias cualquier elemento o parte de la luminaria, para lo que el contratista deberá poner a su disposición el personal que sea necesario. Igualmente, podrá exigir pruebas emitidas por Laboratorios competentes donde se indiquen las características de los ensayos.

Las lámparas deberán someterse a los siguientes ensayos y medidas:

- Medida del consumo de la lámpara.
- Medida del flujo luminoso inicial.
- Ensayo de duración para determinar la vida media.



- Ensayo de depreciación, midiendo el flujo luminoso emitido al final de la vida útil indicada por el fabricante.

Para realizar los ensayos y medidas se tomarán, como mínimo, 10 lámparas, considerando como resultado de los mismos el promedio de los distintos valores obtenidos.

Se procederá a realizar las medidas de iluminación media y del factor de uniformidad los cuales estarán de acuerdo con los valores de diseño del Proyecto.

Las luminarias serán suministradas con todos sus elementos conexiónados y con certificado de Origen-Industrial que acredite el cumplimiento de sus características, normas y disposiciones.

4.10. MATERIAL DIVERSO

Dentro de este apartado quedan englobados los siguientes mecanismos: interruptores, conmutadores, contactores, bases de enchufes, cajas de derivación, etc.

Todos los aparatos citados llevarán inscritos en una de las partes principales y de forma bien legible la marca de fábrica, así como la tensión e intensidad nominales. Los aparatos de tipo cerrado llevarán una indicación clara de su posición de abierto y cerrado. Los contactos tendrán dimensiones adecuadas para dejar paso a la intensidad nominal del aparato, sin excesivas elevaciones de la temperatura. Las partes bajo tensión deberá estar fijadas sobre piezas aislantes, suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad y con la conveniente resistencia mecánica.

Las aperturas para entradas de conductores deberán tener el tamaño suficiente para que pueda introducirse el conductor correspondiente con su envoltura de protección.

Todos los interruptores, conmutadores y contactores de hasta 25 A. deberán estar contruidos para 380 V. como mínimo. Las distancias entre las partes en tensión y entre éstas y las partes de protección deberán ajustarse a las especificadas por las reglamentaciones correspondientes. Los mismos aparatos con intensidad superior a 25 A. deberán además estar contruidos de forma que las distancias mínimas entre contactos abiertos y entre los polos no sean inferiores a las siguientes:

- 5 a 6 mm. para los de 25 a 125 A.

- 6 a 10 mm. para los de más de 125 A.

La parte móvil debe servir únicamente de puente entre contactos de entrada y salida. Las piezas de contacto deberán tener elasticidad suficiente para asegurar un contacto perfecto y constante. Los mandos serán de material aislante. Los soportes para conseguir la ruptura brusca no servirán de órganos de conducción de la corriente.

En los contactores, la temperatura de los devanados de las bobinas no será superior a las admitidas en las reglamentaciones vigentes, debiéndose especificar el tiempo propio de retardo de desconexión. Todos los contactores deberán tener el enganche impedido, mientras no desaparezca la causa que le produjo la desconexión.



Todo el material comprendido en este apartado deberá haber sido sometido a los ensayos de tensión, aislamiento, resistencia al calor y comportamiento al servicio exigidos en esta clase de aparatos, en las normas UNE 20.109, 20.353, 20.361 y 20.362 (CEE 24).

Las cajas de derivación serán de cloruro de polivinilo (PVC). Su montaje se hará sujeto a la bandeja, como se muestra en el plano de detalles. Tanto la tapa como todos los complementos necesarios para su montaje serán también de PVC. Además cumplirán con las Norma UNE 53.030.

4.10.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los interruptores se colocarán en el lugar indicado en los Planos, a una altura de 1,10 m. sobre el nivel del suelo.

Las bases de enchufes se instalarán a 0,20 m. sobre el nivel del suelo, salvo que en los Planos se indique otra cosa.

Cualquier cambio de situación de estos elementos deberá ser aprobada por el Ingeniero Director.

Las placas de conexión se instalarán en el interior de cajas de policarbonato estancas. Sobre las placas se fijarán los elementos tales como cremas y bases portafusibles en vía de perfil DIN.

Las cajas de registro y derivación se colocarán acopladas a la bandeja que discurre por falso techo y el forjado, salvo donde se indique lo contrario. Se fijarán mediante consolas verticales y de suspensión.

La entrada de tubos se realizará con racores adecuados, placas de adaptación o roscados directamente, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conectan.

La entrada de conductores se realizará mediante prensaestopas adecuado al tipo de cable, garantizando el grado de protección del equipo o elemento al cual se conecta.

Las conexiones de los cables se realizarán mediante bornas de capacidad adecuada a las secciones de los cables a instalar. Cuando haya varios circuitos distintos a conectar, se instalarán varias cajas de derivación y conexión.

Se esmerará la colocación de los aparatos, así como todos los elementos empotrados, a fin de evitar correcciones posteriores. Se dejarán rabillos de conexión lo suficientemente largos para permitir la fácil revisión de los mismos.

Todas las partes de la caja y del mecanismo accesible al contacto normal serán de material aislante. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Tanto los aparatos de alumbrado como las bases de enchufes deberán estar equipadas con el correspondiente borne de tierra.



4.10.2. RECEPCIÓN Y ENSAYOS

La recepción de los materiales se hará comprobando que cumplan las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE indicadas en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión".

Cuando el material o equipo llegue a obra con el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán fijados en la NTE-IEB/1974, "Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión".

4.11. PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se realizará de la forma indicada en el Proyecto y cumplirá con lo estipulado en la Instrucción MI-BT-039 del R.E.B.T. y con la NTE-IEP: "Instalaciones de electricidad: puesta a tierra".

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las indicaciones siguientes:

- La puesta a tierra se hará formando una malla con cables desnudos de cobre de 50 mm² de sección, que unirá todas las zapatas de los pilares del edificio.
- Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.
- Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones serán de cobre o de otro material de alto punto de fusión y su sección será de 50 mm², para las líneas de enlace con tierra será la misma.
- Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerará que forman parte del electrodo de puesta a tierra.
- El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.
- El conductor de protección se tenderá a lo largo de todo el recorrido de bandejas, sin interruptores ni seccionamientos.

- Se situará una arqueta cilíndrica de conexión de 500 x 200 mm. de diámetro y con tapa con la palabra "TIERRA" en el cuarto de electricidad de la planta baja, justo encima del punto de puesta a tierra (que une el electrodo con el Cuadro General de Baja Tensión). De

PLIEGO DE CONDICIONES



esta manera se podrá medir la resistencia a tierra para verificar si coincide con el valor obtenido en el documento de Cálculos.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua, en la que no podrán incluirse ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que éstos sean. Las conexiones a masas y a elementos metálicos se efectuará siempre por derivaciones del circuito principal de tierra.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masas como con el electrodo. A estos efectos, se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúe con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva, por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión.

4.11.1. PUESTA A TIERRA DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Esta línea de tierra cumplirá lo dispuesto anteriormente en los que se refiere a empalmes de los conductores, como tienen que discurrir, etc.

Esta puesta a tierra estará formada por dos líneas independientes: puesta a tierra de protección y puesta a tierra de servicio. La primera pondrá a tierra las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, etc. La segunda conectará a tierra elementos tales como: los neutros de los transformadores.

La puesta a tierra de protección estará formada por 6 picas de acero cobrizado de 14 mm². de diámetro y 2 m. de longitud. La unión de estas picas se hará con cable desnudo de 50 mm². de sección. Este cable irá enterrado unos 80 cm. Su disposición se hará conforme a lo indicado en los Planos. Esta puesta a tierra unirá todos los elementos citados en el documento de Cálculos.

La puesta a tierra de servicio estará formada por 6 picas de acero cobrizado de 14 mm². de diámetro y 2 m. de longitud. La unión de estas picas se hará con cable desnudo de 50 mm². de sección. Estas 3 picas irán separadas entre sí unos 3 m. y las 3 estarán separadas de la de servicio 11.5 m. Su disposición se hará conforme a lo indicado en los Planos y unirá principalmente el neutro del transformador a tierra.

En cada punto de puesta a tierra, una de las 12 picas irá alojada en una arqueta cilíndrica de conexión de 500 x 200 mm. de diámetro y con tapa con la palabra "TIERRA".

4.11.2. ENSAYOS

La recepción de los materiales se hará comprobando que cumplan las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las NTE, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial, o, en su defecto, las normas UNE: 21.057, 21.056 y 21.022.



Cuando el material o equipo llegue a obra con el Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando sus características aparentes.

El tipo de ensayos a realizar así como el número de los mismos y las condiciones de no aceptación automática, serán fijados en la NTE-IEB/1973, "Instalaciones de Electricidad: Puesta a Tierra" y en la NTE-IER/1984: "Instalaciones de electricidad: Red Exterior".

4.12. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de distinta denominación siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas. Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión, para que puedan fijarse rápidamente y de forma segura a un carril normalizado.

Los contactos de los interruptores automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión.

Todos los interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos exigidos en este tipo de material en la Norma Une 20.347.

En caso de que se acepte material no nacional, éste se acompañará de documentación que indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la norma nacional que corresponda y concuerde con la CEE 19.

4.13. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de distinta denominación siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan la Norma UNE 20.383 (CEE 27), lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas y que deben ser independientes de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos.

Reaccionarán con toda intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.



4.14. ZANJAS PARA CABLES

4.14.1. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

a) Principios Generales:

- El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto.
- Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique el Ingeniero Director de las obras.
- Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas que no deberán exceder de los que han servido de base para la formación del Proyecto.
- Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director, con conocimiento de éste.
- Todas las excavaciones de zanjas en tramos de vías en terraplén, se ejecutarán una vez realizado el terraplén hasta su cota definitiva.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo de apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de las obras.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- No se procederá al rellenado de zanjas o excavaciones sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las obras.

Los excesos de excavaciones se suplementarán con hormigón de débil dosificación de cemento.

4.15. CONDICIONES GENERALES DE INDOLE FACULTATIVAS

- Desde que se dé comienzo a las obras hasta su recepción definitiva, el Contratista o representante suyo autorizado, deberá residir en un punto próximo al de la ejecución de las obras y no podrá ausentarse de él, sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole, expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en su ausencia.
- Por falta de respeto y obediencia a los Ingenieros o a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de despedir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.
- Obligatoriamente y por escrito, el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos antes de transcurridas 24 horas de su iniciación.



- El Contratista, como es lógico, debe los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las Condiciones Generales de índole técnica del Pliego de Condiciones de la Edificación y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados, de acuerdo con lo especificado en el mencionado Documento.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo, que, como dependientes de la Contrata, intervengan en las obras y en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo, por parte de los dependientes de la Contrata.

Es obligación de la Contrata el ejecutar, cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo que disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinan para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las ordenes del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo, ante la Propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en el Pliego de Condiciones correspondiente. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigiéndose al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio en este tipo de reclamaciones.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos, puedan existir por su mala ejecución o por la falta de calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa, ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valoradas en las Certificaciones parciales de la obra, que siempre supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expuesto, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan faltas o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de los trabajos o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la Contrata.

Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el Artículo 14 y siguientes de la Legislación Vigente.

- Si el Ingeniero Director tuviera fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en los trabajos realizados, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y



antes de recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y reconstrucción que se ocasionen serán a cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente y, en caso contrario, correrán a cuenta del Propietario.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescribe el Pliego de Condiciones, depositando, el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contrasignados, para efectuar con ellos las comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuados en el Pliego de Condiciones, vigente durante la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc, antes indicados, serán a cuenta del Contratista.

- Cuando los materiales y los aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuvieran perfectamente preparados, El Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

- Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que, para la debida marcha y ejecución de los trabajos, se necesiten, no

cabiendo, por tanto, responsabilidad alguna para el Propietario por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras, por insuficiencia de medios auxiliares.

- Para proceder a la recepción provisional de las obras, será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la obra y del Contratista o su representante, debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se dará por recibida provisionalmente, comenzando a correr desde dicha fecha, el plazo de garantía que se fijará en el contrato de la obra. Cuando las obras no hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándole un plazo para subsanarlos, expirando el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de la obra.

Finalizado el plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva, con las mismas formalidades señaladas en los Artículos precedentes para la recepción provisional. Si se encontrarán las obras en perfecto estado de uso y conservación, se darán por recibidas definitivamente y el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad legal derivada de la posible existencia de vicios ocultos.

En caso contrario, se procederá de idéntica forma que la preceptuada para la recepción provisional, sin que el Contratista tenga derecho a la percepción de cantidad alguna en concepto de ampliación del plazo de garantía y siendo obligación suya hacerse cargo de los gastos de conservación hasta que la obra haya sido recibida definitivamente.



Además de todas las facultades particulares que corresponden al Ingeniero Director, expresadas en los Artículos precedentes, es misión específica suya, la dirección y vigilancia de los trabajos que en la obra se realicen, bien por sí mismo o por sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el Pliego de Condiciones de Edificación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y relacionadas con los trabajos que, para la ejecución de los trabajos de los edificios u obras anejas, se lleven a cabo, pudiendo, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la debida marcha de la obra.

4.16. CONSIDERACIONES DE CARÁCTER GENERAL

4.16.1. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Terminadas las obras e instalaciones, y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, la Dirección Facultativa procederá a la realización de los ensayos y medidas necesarias para comprobar que los resultados y condiciones de la instalación son satisfactorios. Si los resultados no fuesen satisfactorios, el Contratista realizará cuantas modificaciones y operaciones sean necesarias para lograrlo.

Obtenidos los resultados satisfactorios, se procederá a la redacción y firma del documento de Recepción Provisional, al que se acompañarán dos actas firmadas por la Dirección Facultativa y visadas por el Colegio oficial correspondiente en las que se recoja lo siguiente:

"Al término de las obras y antes de la entrada en servicio serán examinadas y comprobadas por la Dirección Facultativa, las condiciones de funcionamiento de la instalación y, si las mismas son las adecuadas, se procederá a redactar el documento de Recepción Provisional, al que se adjuntarán las siguientes actas:

4.16.2. ACTA DE COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS ELÉCTRICOS

Previo comprobación sobre el terreno, se recogerán en acta firmada por la Dirección Facultativa las siguientes medidas eléctricas que nunca podrán ser inferiores a las del Proyecto y a las preceptuadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias del mismo.

4.16.3. MEDICIÓN DE LAS CAIDAS DE TENSIÓN

Con toda la instalación en marcha se medirá la tensión en la acometida desde el Centro de Transformación y en los extremos de los diversos circuitos, comprobándose si las caídas de tensión son las admitidas.

4.16.4. MEDIDA DE TIERRAS

Se medirá la resistencia a tierra a lo largo de los elementos que componen el circuito de tierra y se comprobará que no es inferior al límite establecido.



4.16.5. MEDIDA DE AISLAMIENTO

Con los correspondientes elementos de la instalación conectados, se medirá la resistencia de aislamiento de cada circuito y la total, comprobándose que no es inferior al límite establecido.

4.16.6. MEDICIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA

Se medirá el factor de potencia de la acometida del Centro de Transformación, estando toda la instalación conectada y se comprobará que es superior o igual a 0,9.

4.16.7. COMPROBACIÓN DEL REPARTO DE CARGAS

Se conectará por separado cada uno de los circuitos y se comprobará que las fases a las que están conectados son las que correspondan.

Seguidamente, se conectarán todos los elementos de la instalación y se medirá la intensidad de régimen de cada una de las fases en el Centro de Transformación y se comprobará que el desequilibrio es inferior al admisible.

4.16.8. COMPROBACIÓN DE CONEXIONES

Se comprobará que la intensidad nominal de los circuitos no supere el valor de la Intensidad Máxima Admisible en el conductor protegido.

4.17. CONDICIONES GENERALES DE INDOLE ECONOMICA

- Como base general de estas Condiciones Generales de Índole Económica, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hallan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y Particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

- El Ingeniero podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del contrato. Dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

- Se exigirá al Contratista, para que cumpla con lo contratado, una fianza del 10% del Presupuesto de las obras adjudicadas.

Si, el Contratista, se negara a hacer por su cuenta los trabajos precisos para realizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en representación del Propietario, , las ordenará ejecutar a un tercero o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el total de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

- La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá en 8 días, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de Certificación del Ayuntamiento, que no existe reclamación

PLIEGO DE CONDICIONES



alguna contra él por daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o los materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en los trabajos.

- Los precios de unidades de obra, así como de los materiales, se fijarán entre el Ingeniero Director y el Contratista o su representante expresamente designado para estos efectos. El Contratista los presentará descompuestos, siendo condición necesaria la presentación y aprobación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra correspondientes.

De los precios así acordados se levantarán actas, que firmarán por triplicado: el Ingeniero Director, el Propietario y el Contratista o los representantes autorizados a estos efectos por ellos.

- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación y observación oportuna, no podrá, bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar

aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del Presupuesto que sirve de base a la ejecución de la obra.

Tampoco se le admitirá reclamación de clase alguna fundada en indicaciones que sobre las obras se hagan en la Memoria, por no ser éste el documento que sirve de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos que el Presupuesto pueda tener, ya por variación de los precios con respecto de los de los cuadros correspondientes, ya por errores aritméticos en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, señalados en los documentos relativos a las Condiciones Generales o Particulares de índole Facultativa, salvo en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar en el plazo de 4 meses, contados desde la fecha de adjudicación.

Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del Presupuesto que a de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho Presupuesto, antes de las correcciones, y la cantidad ofrecida.

Contratándose las obras a riesgo y altura y ventura, es natural por ello que, en principio, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que son características en determinadas épocas anormales, se admite durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja, y en armonía con las oscilaciones de los precios en el mercado, siempre y cuando se convenga en el oportuno Contrato de Ejecución de Obras.

Por ello, y en los casos de revisión al alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración del precio que repercuta aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario, antes de comenzar o reanudar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado haya aumentado, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se haya subido, aplicándose el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta, siempre que proceda, el acopio de materiales en la obra, en el



caso de que estuviesen parcial o totalmente abonados por el Contratista. Si el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, el transporte, etc, que el Contratista desea percibir, aquél tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transporte, etc. a precios inferiores de los pedidos por el Contratista, en cuyo caso, como es lógico y natural, se tendrá en cuenta para la revisión de los precios de los materiales, transporte, etc. adquiridos por el Contratista, merced a la información del Propietario.

Cuando el Propietario o el Ingeniero Director, en su representación, solicita del Contratista la revisión de precios, por haber bajado los de lo jornales, materiales, transporte, etc, se convendrá entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en las obras, en equidad por la baja experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

La fórmula de revisión de los precios de la Contrata se establecerá de mutuo acuerdo entre las partes contratantes, quedando ésta reflejada en el oportuno contrato de obra.

El Contratista deberá percibir el importe de todas aquellas unidades de obra que haya ejecutado, con arreglo a lo preceptuado en el Proyecto, a las condiciones de la Contrata y a las indicaciones y órdenes que, por escrito, entregue el Ingeniero Director, y siempre dentro de las cifras a que ascienden los Presupuestos aprobados.

Tanto en las certificaciones como en la liquidación final, las obras serán, en todo caso, abonadas a los precios que para cada unidad de obra figuran en la oferta aceptada, a los precios contradictorios fijados en el transcurso de las obras, de acuerdo con lo previsto en el presente Pliego de Condiciones Generales de Índole Económica para estos efectos, así como respecto a las partidas alzadas y obras accesorias y complementarias.

Si las obras se hubiesen adjudicado por subasta o concurso, servirán de base para su valoración los precios que figuran en el Presupuesto del Proyecto, con las mismas condiciones expresadas anteriormente para los precios de la oferta. A1 resultante de la valoración ejecutada en dicha forma, se le aumentará el tanto por ciento necesario para obtención del precio de la Contrata, y de la cifra obtenida se descontará la que proporcionalmente corresponda a la baja de subasta a remate.

En ningún caso, el número de unidades que se consigne en el Proyecto o en el Presupuesto, podrá servir de fundamento para reclamaciones de ninguna clase.

- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones de Obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican dichos pagos.

- En ningún caso, el Contratista podrá, alegando retraso en los pagos, suspender los trabajos o ejecutarlos a menor ritmo que el corresponda con arreglo a los plazos en que deben terminarse.

- El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causa de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas, será el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de la ocupación del inmueble, debidamente justificados.



- El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en las obras, salvo en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este Artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos o maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas o crecidas de los ríos, superiores a las que sean de prever en el país y siempre que exista constancia inequívoca de que por el Contratista se tomaron las medidas posibles dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que se están efectuando las obras.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales almacenados a pie de obra, que, en ningún caso, comprenderán medios auxiliares, maquinaria, instalaciones, etc. propiedad de la Contrata.

No se admitirán mejoras en la obra, salvo en el caso de que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de nuevos trabajos o que se mejore la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan, por Contrata, los objetos que tengan asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que, con cargo a la citada Sociedad, se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se va realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista, se efectuará por Certificaciones como el resto de los trabajos de construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de la reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto, será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la Contrata, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales almacenados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Sociedad Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Ingeniero Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará previamente la porción del edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se previene, se entenderá que el seguro a de comprender toda parte del edificio afectada por las obras.

Los riesgos asegurados y las condiciones de la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de obtener de éste su previa conformidad o sus reparos.



- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el periodo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero Director, en representación del Propietario, antes de la recepción, procederá a disponer de todo lo que crea necesario para que atienda

a la guardería, limpieza y todo lo que fuera menester para su buena conservación, abonándose todo ello a cuenta de la Contrata.

A1 abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras como por rescisión del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Ingeniero Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio, y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más materiales, útiles, herramientas, muebles, etc. que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuera preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, el Contratista está obligado a revisar y repasar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente Pliego de Condiciones Económicas.

El Ingeniero Director se niega de antemano al arbitraje de precios, después de ejecutada la obra, en el supuesto de que los precios base contratados no sean puestos en su conocimiento previamente a la ejecución de la obra.

4.18. CONDICIONES GENERALES DE INDOLE LEGAL

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias, al arbitrio de amigables componedores, designados de acuerdo con las disposiciones vigentes recogidas en las Reglas de Arbitraje Privado legalmente establecidas.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y construcción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero Director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

Serán de cuenta y cargo del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindeo y vigilancia que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiere, no se realicen, durante las obras, actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.



El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales, a estos respectos, vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

En caso de accidentes ocurridos a los operarios con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo expuesto y dispuesto a estos respectos en la Legislación vigente, siendo, en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúen para evitar en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no

sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, ascensores, etc.

De los accidentes y perjuicios de todo género que, por cumplirse la legislación sobre esta materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será el Contratista el único responsable o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas.

Será, por tanto, de su cuenta el abono de indemnizaciones a quien corresponda y, cuando hubiere lugar a ello, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuese requerido, el justificante de tal cumplimiento.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc, cuyo abono debe hacerse durante el transcurso de la ejecución de las obras y que por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realicen, correrán a cargo de la Contrata, siempre que, en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario.

El Contratista tiene derecho a sacar copias de los Planos, Presupuesto, Pliego de Condiciones y demás documentos del Proyecto, a su costa.

El Ingeniero Director, si el Contratista lo requiere, autorizará estas copias con su firma, una vez confrontadas.

Se considerarán causas suficientes de rescisión de Contrato las que a continuación se indican:

- La muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.



En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que, en éste último caso, tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- La modificación del Proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Director y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de ejecución, como consecuencia de

- estas alteraciones, represente más o menos el 40%, como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto.

- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones de, más o menos, el 40%, como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto.

- La suspensión, por el plazo que determine el Contrato, de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, la devolución de la fianza será automática.

- La suspensión de la obra, siempre que del plazo de suspensión haya excedido tres meses.

- El no dar comienzo la Contrata los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a ésta.

- El abandono de la obra, sin causa justificada. - La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Por parte de la Dirección Técnica, el incumplimiento del presente Pliego de Condiciones, así como modificaciones efectuadas en obra sin su consentimiento, podrá constituir causa suficiente para su dimisión como Director de la obra.

PAMPLONA, Septiembre de 2010

Fdo: Raúl Gurbindo Valencia



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSION DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

5 PRESUPUESTO

Raúl Gurbindo Valencia

Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN				
SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL				
01.01.01	MI EXCAVACIÓN ZANJA 03X1M M.I. de zanja para red de abas- tecimiento o saneamiento, comprendiendo: -Excavación de tierras cualquiera que sea la profundidad y naturaleza del terreno, perfilado de rasan- te,entibaciones y achi ques de agua si fuera necesario y transporte a vertedero y ca non de vertido. -Relleno con arena para formación de lecho de 10 cm. de es- pesor y cubrición de tubos has- ta 10 cm. por encima de su generatriz superior, retacado,hu mectación y compactación. -Relleno final con productos seleccionados de la excavación o de aportación exterior, humec- tación y compactación en tongadas de 30 cm. de espesor m ximo hasta alcanzar la densidad del terre- no contiguo. -Rotura y reposición del pavi mento actual. -Material diverso, medios auxiliares y mano de obra.	140,00	41,55	5.817,00
01.01.02	M³ RELLENO HORMIGÓN m3. Relleno Hormigón H125 en zanja.	16,00	85,24	1.363,84
01.01.03	MI TUBO CORRUGADO 160 m. Tubo Doble capa corrugado, . Ref 450N D=160mm. Totalmente instalado, incluso accesorios, ca- ja empotrar y mano de obra.	140,00	5,40	756,00
01.01.04	Ud ARQUETAS REGISTRABLES Ud. de arqueta troncopiramidal prefabricada de las siguientes características: - Boca de entrada de 600x600 mm con tapa de hierro fuerte con marco - Base de 1000x1000 mm - Profundidad media 1150 mm. - Tapa aluminio.	5,00	285,25	1.426,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 OBRA CIVIL				9.363,09
SUBCAPÍTULO 01.02 CABLES LINEA LSMT				
01.02.01	MI CABLE HEPRZ1 3X(3X150) AL Instalación de cable HEPRZ1 12-20KV 150mm2 AL, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	275,00	9,56	2.629,00
01.02.02	Ud BOTELLA 3 CONECTORES Botella 3 conectores k400lb 12 KV, incluso mano de obra y accesorios	2,00	314,73	629,46
01.02.03	Ud DESMONTAJE Y MONTAJE LINEA MT Ejecución de los siguientes trabajos: - Desconexión de línea de MT de celdas de línea en CTs existentes de Iberdrola. - Desmontaje de 275 m. de línea de MT formada por conductores 3x240mm2 AL HEPRZ1 en insta- lación bajo tubo y reutilización y montaje en canalización existente bajo tubo, según se indica en los planos. - Empalme de línea de MT para su extensión hasta Centro de Maniobra (partida y a presupuestada) - Reconexión de línea de MT a celdas de línea en CT y CM de Iberdrola.	1,00	1.500,00	1.500,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CABLES LINEA LSMT.....				4.758,46

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.03 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN				
01.03.01	Ud CABINA DE REMONTE DE CABLES CON SECCIONADOR Ud. Cabina de remonte de cables con seccionador p.a.t. Merlin Gerin gama SM6, modelo GAM, referencia SGAM16, con indicador presencia de tensión y mando CC manual, instalados.	1,00	2.199,08	2.199,08
01.03.02	Ud CABINA RUPTOFUSIBLE Ud. Cabina ruptofusible Merlin Gerin gama SM6, modelo QM, referencia SQM16, con interruptor-seccionador en SF6 con mando C11 manual, fusibles con señalización fusión, seccionador p.a.t., indicadores presencia de tensión y enclavamientos instalados, incluso mano de obra y accesorios.	2,00	2.940,89	5.881,78
01.03.03	Ud CABINA DE MEDIDA Ud. Cabina de medida Merlin Gerin gama SM6, modelo GBC2C, referencia SGBC2C3316, equipada con tres transformadores de intensidad y tres de tensión, entrada y salida por cable seco, según características detalladas en memoria, totalmente instalado.	1,00	5.272,07	5.272,07
01.03.04	Ud CABINA LINEA Cabina de línea en C de seccionamiento, totalmente instalado.	2,00	2.199,08	4.398,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.				17.751,09
SUBCAPÍTULO 01.04 TRANSFORMADORES				
01.04.01	TRANSFORMADOR REDUCTOR DE LLENADO Ud. Transformador reductor de llenado integral, marca Merlin Gerin, de interior y en baño de aceite mineral (según Norma UNE 21428). Potencia nominal: 630 kVA. Relación: 13.2/0.42 KV. Tensión secundaria vacío: 420 V. Tensión cortocircuito: 6 % . Regulación: +/-2,5% , +/-5% . Grupo conexión: Dyn11. Referencia: JLJ1UN0800EZ Totalmente instalado, montado y funcionando.	1,00	10.864,39	10.864,39
01.04.02	JUEGO DE PUENTES AT Ud. Juego de puentes III de cables AT unipolares de aislamiento seco RHZ1, aislamiento 12/20 kV, de 95 mm2 en Al con sus correspondientes elementos de conexión. Incluso mano de obra y accesorios.	1,00	596,92	596,92
01.04.03	JUEGO DE PUENTES BT Ud. Juego de puentes de cables BT unipolares de aislamiento seco 0.6/1 kV de Al, de 3x240mm2 para las fases y de 2x240mm2 para el neutro y demás características según memoria. Incluso mano de obra y accesorios.	1,00	958,65	958,65
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 TRANSFORMADORES				12.419,96

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
01.05.01	TIERRAS EXTERIORES Ud. de tierras exteriores código 5/82 Unesa, incluyendo 8 picas de 2,00 m. de longitud, cable de cobre desnudo, cable de cobre aislado de 0,6/1kV y elementos de conexión, instalado, según se describe en proyecto, incluida mano de obra y accesorios	2,00	503,36	1.006,72
01.05.02	TIERRAS INTERIORES Ud. tierras interiores para poner en continuidad con las tierras exteriores, formado por cable de 50mm2 de Cu desnudo para la tierra de protección y aislado para la de servicio, con sus conexiones y cajas de seccionamiento, instalado, según memoria, incluida mano de obra y accesorios	1,00	102,16	102,16
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA...				1.108,88
SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS				
01.06.01	EXTINTOR Ud. Extintor de eficacia equivalente 89B, instalado	1,00	25,25	25,25
01.06.02	BANQUETA AISLANTE Ud. Banqueta aislante para maniobrar apartament.	1,00	65,00	65,00
01.06.03	PLACA PELIGRO DE MUERTE Ud. Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	2,00	8,00	16,00
01.06.04	PLACA PRIMEROS AUXILIOS Ud. Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	1,00	9,00	9,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS.....				115,25
TOTAL CAPÍTULO 01 ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN.....				45.516,73

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN				
SUBCAPÍTULO 02.01 CUADROS				
APARTADO 02.01.01 CUADRO GENERAL				
02.01.01.01	Ud Armario exterior Armario de distribución compuesto por una estructura construida en chapa de acero, con puertas plenas, IP43, constituido por 3 módulos de 2000x600x600 mm, mas un módulo intermedios para barras, de 2000x200x600 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluida envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, barras de distribución interior, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de montaje.	1,00	1.084,82	1.084,82
02.01.01.02	Ud Int. auto. caja mold. 4P/1.000/25kA Interruptor automático magnetotérmico de caja moldeada, UNE-EN 60.898, con relé electrónico con sobrecarga, cortocircuito instantáneo y selectivo regulables, LSI de 1.000 A, 230/400 VCA. tensión de empleo, 4 polos, poder de corte 50 KA, incluso terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	2.755,25	2.755,25
02.01.01.03	Ud Vigi 4p 63A 25kA Interruptor VIGI, UNE-EN 60.898, con relé electrónico con sobrecarga, cortocircuito instantáneo y selectivo regulables, LSI de 1.250 A, 230/400 VCA. tensión de empleo, 4 polos, poder de corte 25 KA, incluso terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	727,50	727,50
02.01.01.04	Ud Vigi 4p 160A 25kA Interruptor VIGI caja moldeada, UNE-EN 60.898, con relé termomagnético TMD de 160A, 220/400 VCA. tensión de empleo, 4 polos, poder de corte 25 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	875,59	875,59
02.01.01.05	Ud Vigi 4p 300A 25kA Interruptor VIGI caja moldeada, UNE-EN 60.898, con relé termomagnético TMD de 300A, 220/400 VCA. tensión de empleo, 4 polos, poder de corte 25 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	958,25	958,25
02.01.01.06	Ud Vigi 4p 32A 6kA Interruptor VIGI, 32A. 4 polos, poder de corte 6 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	8,00	265,50	2.124,00
02.01.01.07	Ud Vigi 4p 40A 6kA Interruptor VIGI, 40A. 4 polos, poder de corte 6 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	2,00	235,37	470,74
02.01.01.08	Ud Vigi 4p 25A 6kA Interruptor VIGI, 25A. 4 polos, poder de corte 6 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	223,00	223,00
02.01.01.09	Ud INTERRUPTOR AUTOMATICO MAGNETOTERMICO III 630A, 36KA Interruptor automático magnetotérmico, 630A, 4 polos, poder de corte 6 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.	1,00	2.698,25	2.698,25
02.01.01.10	Ud INTERRUPTOR DIF 4P, 50A, 20KA Interruptor diferencial, 50A, 4 polos, poder de corte 20 KA, incluso adaptador de fijación a perfil DIN, relé de apertura, terminales de conexión y cubrebornes.			

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	634,20	634,20
02.01.01.11	Ud PROTECTOR SOBRETENSIONES PRD65 Protector de sobretensiones PRD65. Incluso accesorios y mando de obra			
		1,00	343,32	343,32
TOTAL APARTADO 02.01.01 CUADRO GENERAL.....				12.894,92
APARTADO 02.01.02 CUADRO SERVICIOS COMUNES				
02.01.02.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 1000x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de montaje.			
		1,00	192,25	192,25
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.			
		5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.			
		2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.			
		2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.			
		6,00	30,25	181,50
02.01.02.06	Ud Int. magnetotérmico 4P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.			
		2,00	62,19	124,38
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.			
		1,00	66,47	66,47
TOTAL APARTADO 02.01.02 CUADRO SERVICIOS COMUNES....				1.528,63

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.03 CUADRO GARAJE				
02.01.02.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 1000x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparat, y demás material accesorio de montaje.	1,00	192,25	192,25
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	3,00	121,25	363,75
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	3,00	149,60	448,80
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.06	Ud Int. magnetotérmico 4P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	62,19	124,38
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
TOTAL APARTADO 02.01.03 CUADRO GARAJE.....				1.435,73

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.04 CUADRO OFICINA 1				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.04 CUADRO OFICINA 1.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.05 CUADRO OFICINA 2				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.05 CUADRO OFICINA 2.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.06 CUADRO OFICINA 3				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.06 CUADRO OFICINA 3.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.07 CUADRO OFICINA 4				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.07 CUADRO OFICINA 4.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.08 CUADRO OFICINA 5				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.08 CUADRO OFICINA 5.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.09 CUADRO OFICINA 6				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparat, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.09 CUADRO OFICINA 6.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.10 CUADRO OFICINA 7				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.10 CUADRO OFICINA 7.....				1.674,84

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.11 CUADRO OFICINA 8				
02.01.11.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparat, y demás material acesorio de monta	1,00	401,00	401,00
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	8,00	121,25	970,00
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	2,00	149,60	299,20
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	29,29	175,74
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	6,00	30,25	181,50
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.11 CUADRO OFICINA 8.....				2.348,16

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.12 CUADRO OFICINA 9				
02.01.04.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 600x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	208,59	208,59
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	1,00	149,60	149,60
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	2,00	29,29	58,58
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	4,00	30,25	121,00
02.01.02.07	Ud Int. magnetotérmico 4P/32A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 32 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	66,47	66,47
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.12 CUADRO OFICINA 9.....				1.464,74

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.13 CUADRO OFICINA 10				
02.01.13.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 1500x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparat, y demás material accesorio de monta	1,00	425,58	425,58
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	5,00	121,25	606,25
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	3,00	149,60	448,80
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	14,00	29,29	410,06
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	12,00	30,25	363,00
02.01.02.06	Ud Int. magnetotérmico 4P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	62,19	62,19
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25
TOTAL APARTADO 02.01.13 CUADRO OFICINA 10.....				2.570,13

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.01.14 CUADRO LOCAL COMERCIAL				
02.01.14.01	Ud Armario exterior Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo de 2200x600x250 mm, (Alto x Ancho x Profundidad), incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material accesorio de monta	1,00	1.025,05	1.025,05
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	6,00	121,25	727,50
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	6,00	149,60	897,60
02.01.14.02	Ud Int. diferencial 63/II/300 mA Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 63/II/300mA.	1,00	159,20	159,20
02.01.14.03	Ud Int. diferencial 100/II/300 mA Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 100/II/300mA.	1,00	286,67	286,67
02.01.02.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 2P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	14,00	29,29	410,06
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	20,00	30,25	605,00
02.01.02.06	Ud Int. magnetotérmico 4P/16A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular de 4P, 16 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	62,19	62,19
02.01.14.04	Ud Int. magnetotérmico 2P/63A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 63 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	101,25	101,25
02.01.14.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/100A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 100 A., tensión de empleo 230/400 V C.A., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	205,40	205,40
02.01.02.08	Ud Contador de energia Instalación de contador de energia marca Schneider con salida digital por pulsos. Totalmente instalado, incluso mano de obra.	1,00	254,25	254,25

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL APARTADO 02.01.14 CUADRO LOCAL COMERCIAL.....				4.734,17
APARTADO 02.01.15 CUADRO AUXILIAR DE TOMAS				
02.01.15.01	Ud CUADRO AUXILIAR TOMAS Instalación de AUXILIAR DE TOMAS completo marca SCHNEIDER según esquema unifilar, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1,00	198,54	198,54
TOTAL APARTADO 02.01.15 CUADRO AUXILIAR DE TOMAS.....				595,62
APARTADO 02.01.16 CUADRO ASCENSOR				
02.01.16.01	Ud Armario PRISMA Armario de distribución construido en chapa de acero, con puerta plena, IP43, constituido por un módulo PRISMA 26 módulos incluido envolventes, paneles, perfiles verticales, paneles de fijación de elementos, placas cubreaparatos, y demás material acesorio de monta	1,00	65,30	65,30
02.01.02.02	Ud Int. diferencial 40/IV/300 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/300mA.	2,00	121,25	242,50
02.01.02.03	Ud Int. diferencial 40/IV/30 mA. Interruptor automático diferencial modular, UNE-EN 61.008, ABB, SIEMENS o similar, de 40/IV/30mA.	1,00	149,60	149,60
02.01.02.05	Ud Int. magnetotérmico 2P/10A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 2P, 10 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	4,00	30,25	121,00
02.01.16.02	Ud Int. magnetotérmico 4P/25A/6kA /C Interruptor automático magnetotérmico modular, de 4P, 25 A., tensión de empleo 230/400 V CA., poder de corte 6 KA. según UNE-EN 60898 y 10 KA. según UNE-EN 60947.2, curva C.	1,00	81,21	81,21
TOTAL APARTADO 02.01.16 CUADRO ASCENSOR.....				659,61
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 CUADROS				39.955,59

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 LINEAS GENERALES				
02.02.01	mI TUBO DE PVC FLEXIB BLIN IP7 D=32 Tubo de PVC flexible blindado IP7 D=32. No propagador de la llama. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1.525,32	0,97	1.479,56
02.02.02	mI BANDE META GALV REJIBAND 200x60 Bandeja de rejilla fabricada con acabado galvanizado, tipo REJIBAND de 200x60 mm., p.p. de soportes, uniones y accesorios, incluso replanteo, medios auxiliares, material de fijación y mano de obra de instalación y montaje. Totalmente instalada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	367,50	17,20	6.321,00
02.02.03	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X240 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x240 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	350,00	20,98	7.343,00
02.02.04	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X70 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x70 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	135,00	6,08	820,80
02.02.05	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X16 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x16 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	90,00	1,89	170,10
02.02.06	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X10 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x10 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	70,00	1,48	103,60
02.02.07	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X6 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x6 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	60,00	1,18	70,80
02.02.08	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X4 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x4 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	378,00	0,82	309,96
02.02.09	mI CONDUCTOR CU RVK 0,6/1KV 1X2,5 TUB Conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 1x2.5 mm2 de sección en instalación bajo tubo o bandeja, incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	27,00	0,48	12,96
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 LINEAS GENERALES.....				16.631,78

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.03 DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO				
APARTADO 02.03.01 GARAJE				
02.03.01.01	MI CONDUCTOR RVK DE 3X1.5 BAJO TUBO DE PVC RIGIDO DE 20 M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X1,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	352,25	4,15	1.461,84
02.03.01.02	MI CONDUCTOR RVK DE 3X2.5 BAJO TUBO DE PVC RIGIDO DE 20 M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X2,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	95,25	4,32	411,48
02.03.01.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO EMP. 360° ORBIS CIRCUMAT Instalación de detector de presencia ORBIS circumat 360°. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	9,00	83,79	754,11
02.03.01.04	Ud Unidad de enchufe monoblock LEGRAND PLEXO color gris Enchufe II+TT de 10/16 A con toma de tierra lateral en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	7,00	10,06	70,42
TOTAL APARTADO 02.03.01 GARAJE.....				2.697,85
APARTADO 02.03.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA BAJA				
02.03.02.01	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x1.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X1,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	245,25	1,18	289,40
02.03.02.02	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x2.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X2,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	80,00	1,43	114,40
02.03.02.03	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x6mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X6 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	28,00	2,28	63,84
02.03.02.04	MI TUBO FORROPLAST d20mm Instalación de tubo forroplast m20 en instalación empotrada en pared o techo. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	40,00	0,85	34,00
02.03.02.05	Ud CUADRO DE TOMAS "AUXILIAR" Cuadro enchufes 16A estanco de Siemens, conteniendo los siguientes elementos o equivalentes: - 1 Ud Interruptor en Carga IV-63A - 1 Ud Diferencial IV-63 300mA - 1 Ud Interruptor Automático IV-32A - 2 Ud Interruptor Automático I+N-16A - 1 Ud base con interruptor de bloqueo III+N+T 32A - 2 Ud bases Schuko I+N con TT lateral incluso conexionado, cableado, pequeño material auxiliar, m.o. de instalación y montaje. Totalmente instalado.	3,00	344,60	1.033,80

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.06	Ud PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED Caja de empotrar en PARED para centralización de funciones en el puesto de trabajo, de material termoplástico, de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos, con 2 tomas O.U rojas, 2 tomas blancas y dos RJ45 autocrimpables, incluidos bastidores para el montaje de mecanismos, los accesorios de acabado y de montaje necesarios y mano de obra, de color blanco , de la serie BASIC de CIMABOX.	9,00	109,55	985,95
02.03.02.07	Ud CUADRO ENCENDIDOS ALMACEN Instalación de cuadro de encendidos incluyendo 6 pulsadores, caja de superficie, mano de obra y accesorios.	2,00	219,75	439,50
02.03.01.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO EMP. 360° ORBIS CIRCUMAT Instalación de detector de presencia ORBIS circumat 360°. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	14,00	83,79	1.173,06
02.03.02.08	Ud INTERRUPTOR DE ALUMBRADO Interruptor de alumbrado en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	8,00	9,66	77,28
02.03.02.09	Ud ENCH II+TT LAT 10/16A EMPOTRADO Enchufe II+TT de 10/16 A con toma de tierra lateral en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	4,00	9,35	37,40
TOTAL APARTADO 02.03.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA PRIMERA				4.248,63
APARTADO 02.03.03 OFICINA PLANTA PRIMERA				
02.03.02.01	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x1.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X1,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1.525,25	1,18	1.799,80
02.03.02.02	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x2.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X2,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1.325,00	1,43	1.894,75
02.03.02.03	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x6mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X6 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	15,00	2,28	34,20
02.03.02.04	MI TUBO FORROPLAST d20mm Instalación de tubo forroplast m20 en instalación empotrada en pared o techo. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	2.850,00	0,85	2.422,50
02.03.03.01	MI CANAL POR SUELO TÉCNICO Canal bajo suelo técnico totalmente instalado. Incluida mano de obra y accesorios.	55,00	35,25	1.938,75

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.06	Ud PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED Caja de empotrar en PARED para centralización de funciones en el puesto de trabajo, de material termoplástico, de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos, con 2 tomas O.U rojas, 2 tomas blancas y dos RJ45 autocrimpables, incluidos bastidores para el montaje de mecanismos, los accesorios de acabado y de montaje necesarios y mano de obra, de color blanco , de la serie BASIC de CIMABOX.	17,00	109,55	1.862,35
02.03.03.02	Ud PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN SUELO	16,00	119,74	1.915,84
02.03.01.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO EMP. 360° ORBIS CIRCUMAT Instalación de detector de presencia ORBIS circumat 360°. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	14,00	83,79	1.173,06
02.03.03.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO Y LUMINOSIDAD Instalación de detector de presencia e iluminación de superficie. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	8,00	107,25	858,00
TOTAL APARTADO 02.03.03 OFICINA PLANTA PRIMERA.....				13.899,25
APARTADO 02.03.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA				
02.03.02.01	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x1.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X1,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1.850,00	1,18	2.183,00
02.03.02.02	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x2.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X2,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	1.685,00	1,43	2.409,55
02.03.02.03	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x6mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X6 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	95,00	2,28	216,60
02.03.02.04	MI TUBO FORROPLAST d20mm Instalación de tubo forroplast m20 en instalación empotrada en pared o techo. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	3.010,00	0,85	2.558,50
02.03.02.06	Ud PUESTO DE TRABAJO EMPOTRADO EN PARED Caja de empotrar en PARED para centralización de funciones en el puesto de trabajo, de material termoplástico, de 3 módulos con capacidad para 6 mecanismos, con 2 tomas O.U rojas, 2 tomas blancas y dos RJ45 autocrimpables, incluidos bastidores para el montaje de mecanismos, los accesorios de acabado y de montaje necesarios y mano de obra, de color blanco , de la serie BASIC de CIMABOX.	42,00	109,55	4.601,10
02.03.01.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO EMP. 360° ORBIS CIRCUMAT Instalación de detector de presencia ORBIS circumat 360°. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	13,00	83,79	1.089,27

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.03.02.08	Ud INTERRUPTOR DE ALUMBRADO Interruptor de alumbrado en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	34,00	9,66	328,44
TOTAL APARTADO 02.03.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA.....				13.386,46
APARTADO 02.03.05 ZONAS COMUNES				
02.03.02.01	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x1.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X1,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	60,00	1,18	70,80
02.03.02.02	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x2.5mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X2,5 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	45,00	1,43	64,35
02.03.02.03	MI CONDUCTOR RV-K 0.6/1kV 3x6mm M.I. de conductor de cobre con designación UNE RVK 0.6/1 KV de 3X6 mm2 de sección en instalación sobre bandeja. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	35,00	2,28	79,80
02.03.02.04	MI TUBO FORROPLAST d20mm Instalación de tubo forroplast m20 en instalación empotrada en pared o techo. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	105,00	0,85	89,25
02.03.01.03	Ud DETECTOR DE MOVIMIENTO EMP. 360° ORBIS CIRCUMAT Instalación de detector de presencia ORBIS circumat 360°. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	27,00	83,79	2.262,33
02.03.02.09	Ud ENCH II+TT LAT 10/16A EMPOTRADO Enchufe II+TT de 10/16 A con toma de tierra lateral en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	14,00	9,35	130,90
02.03.02.08	Ud INTERRUPTOR DE ALUMBRADO Interruptor de alumbrado en instalación empotrada. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	4,00	9,66	38,64
TOTAL APARTADO 02.03.05 ZONAS COMUNES				2.736,07
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y				36.968,26

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 02.04 LUMINARIAS			
	APARTADO 02.04.01 GARAJE			
02.04.01.01	Ud LUM. DISANO ESTANCA 920 HYDRO T8 2X58	40,00	73,55	2.942,00
02.04.01.02	Ud DOWNLIGHT EMPOTRAR EUROPA 2 2X26W Downlight 2x26 empotrado, marca PHILIPS modelo EUROPA 2. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	2,00	62,09	124,18
TOTAL APARTADO 02.04.01 GARAJE				3.066,18
	APARTADO 02.04.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA BAJA			
02.04.02.01	Ud LUM. PHILIPS TCW216 2xTL-D36W HFP Instalación de pantalla estanca 2x36w, marca PHILIPS modelo TCW216, de 2x36W. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	121,00	82,35	9.964,35
02.04.01.02	Ud DOWNLIGHT EMPOTRAR EUROPA 2 2X26W Downlight 2x26 empotrado, marca PHILIPS modelo EUROPA 2. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	34,00	62,09	2.111,06
02.04.02.02	Ud TBS460 4 x 24W Luminaria de empotrar PHILIPS smartform TBS460 4x24W. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	57,00	179,00	10.203,00
02.04.02.03	Ud CAMPANA 250W Luminaria PHILIPS CAMPANA 250W, incluso lámpara Halogenuros de 250W con arrancador, sujeción a correas, cadena, pequeño material auxiliar y mano de obra de instalación y montaje, (altura aproximada de la base de la luminaria 6 mt.), totalmente instalada.	24,00	144,30	3.463,20
TOTAL APARTADO 02.04.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA BAJA				25.741,61

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.04.03 OFICINA PLANTA PRIMERA				
02.04.01.02	Ud DOWNLIGHT EMPOTRAR EUROPA 2 2X26W Downlight 2x26 empotrado, marca PHILIPS modelo EUROPA 2. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	174,00	62,09	10.803,66
02.04.02.02	Ud TBS460 4 x 24W Luminaria de empotrar PHILIPS smartform TBS460 4x24W. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	12,00	179,00	2.148,00
TOTAL APARTADO 02.04.03 OFICINA PLANTA PRIMERA.....				12.951,66
APARTADO 02.04.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA				
02.04.01.02	Ud DOWNLIGHT EMPOTRAR EUROPA 2 2X26W Downlight 2x26 empotrado, marca PHILIPS modelo EUROPA 2. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	312,00	62,09	19.372,08
TOTAL APARTADO 02.04.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA.....				19.372,08
APARTADO 02.04.05 ZONAS COMUNES				
02.04.05.01	Ud LUM. ESTANCA DE SUPERFICIE 2X36W Pantalla estanca 2x36w, marca PHILIPS modelo HYDRO, de 2x58W. Totalmente instalado y funcionando.	12,00	49,06	588,72
02.04.01.02	Ud DOWNLIGHT EMPOTRAR EUROPA 2 2X26W Downlight 2x26 empotrado, marca PHILIPS modelo EUROPA 2. Incluso accesorios, pequeño material y mano de obra de colocación.	112,00	62,09	6.954,08
TOTAL APARTADO 02.04.05 ZONAS COMUNES				7.542,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 LUMINARIAS				68.674,33

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA				
APARTADO 02.05.01 GARAJE				
02.05.01.01	Ud EMEG. AUTON. DAISALUX HYDRA N3 160lum Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lumenes DAISALUX HYDRA N3, totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	43,00	48,45	2.083,35
TOTAL APARTADO 02.05.01 GARAJE.....				2.083,35
APARTADO 02.05.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA BAJA				
02.05.01.01	Ud EMEG. AUTON. DAISALUX HYDRA N3 160lum Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lumenes DAISALUX HYDRA N3, totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	27,00	48,45	1.308,15
02.05.02.01	Ud EQUIPO AUTON. DE SUP. IP 44 DE 3000LUM Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia de superficie IP44 de 3000 lúmenes totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	2,00	808,25	1.616,50
TOTAL APARTADO 02.05.02 LOCAL COMERCIAL PLANTA				2.924,65
APARTADO 02.05.03 OFICINA PLANTA PRIMERA				
02.05.01.01	Ud EMEG. AUTON. DAISALUX HYDRA N3 160lum Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lumenes DAISALUX HYDRA N3, totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	27,00	48,45	1.308,15
TOTAL APARTADO 02.05.03 OFICINA PLANTA PRIMERA.....				1.308,15
APARTADO 02.05.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA				
02.05.01.01	Ud EMEG. AUTON. DAISALUX HYDRA N3 160lum Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lumenes DAISALUX HYDRA N3, totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	28,00	48,45	1.356,60
TOTAL APARTADO 02.05.04 OFICINAS PLANTA SEGUNDA.....				1.356,60

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
APARTADO 02.05.05 ZONAS COMUNES				
02.05.01.01	Ud EMEG. AUTON. DAISALUX HYDRA N3 160lum Instalación de equipo autónomo automático de señalización y emergencia 160 lumenes DAISALUX HYDRA N3, totalmente instalado, incluso accesorios, caja empotrar y mano de obra.	12,00	48,45	581,40
TOTAL APARTADO 02.05.05 ZONAS COMUNES				581,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA..				8.254,15
SUBCAPÍTULO 02.06 BATERIAS DE CONDENSADORES				
02.06.01	BATERÍA DE CONDENSADORES 195 KVAR Batería de condensadores automática de 195 KVAR formada por condensadores de polipropileno metalizado y armario de regulación con regulador electrónico, instalado incluso conexionado, prueba y puesta en servicio.	1,00	8.015,00	8.015,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 BATERIAS DE				8.015,00
SUBCAPÍTULO 02.07 VIDEOPORTERO				
02.07.01	VIDEOPORTERO TEGUI 10 USUARIOS Instalación de videopuerto marca TEGUI serie 7 para 10 usuarios. Incluso cableado, instalación, material auxiliar y mano de obra.	1,00	4.853,50	4.853,50
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 VIDEOPORTERO.....				4.853,50
SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA				
02.08.01	MI CABLE CU DESNUDO 35 mm ² Línea general de tierra realizada con conductor de cobre recocido y desnudo de 35 mm ² de sección enterrado en el fondo de la zanja de cimentación, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.	209,00	1,97	411,73
02.08.02	Ud PICA AC-CU DE 2,00 M. ø 14,3 MM Pica de acero cobrizado de 2,00 m. de longitud y 14,3 mm. ø, tipo standart, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.	4,00	14,50	58,00
02.08.03	Ud GRAPA DE CONEXION CU=35 MM ² Grapa de conexión para pica de 14,3 mm. ø y conductor de Cu de sección 35 mm ² , incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	4,00	1,90	7,60
02.08.04	Ud SOLDADURA ALUMINOTERMICA Soldadura aluminotérmica tipo cable, redondo ó pieza metálica con cartucho C 90 ó C 115, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	15,00	12,05	180,75
02.08.05	Ud CAJA DE SECCIONAMIENTO A TIERRA Caja de seccionamiento de tierras de 150x150 mm, provista de puente de corte de Cu., incluso material de fijación, medios auxiliares y mano de obra de instalación y conexionado.	1,00	20,54	20,54
02.08.06	Ud ARQUETA DE CONEXION DE TIERRAS Arqueta registrable para medición de la toma de tierra provista de marco de poliéster, incluso replanteo, medios auxiliares y mano de obra de instalación.			

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		1,00	21,53	21,53
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 INSTALACIÓN DE PUESTA A			700,15
	TOTAL CAPÍTULO 02 ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN.....			184.052,76

PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD				
SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
03.01.01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad con desudador, homologado C.E.	5,00	1,74	8,70
03.01.02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas contra impactos antirayadura, homologadas C.E.	7,00	6,47	45,29
03.01.03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos, homologados.	10,00	4,49	44,90
03.01.04	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo, homologado C.E.	5,00	8,08	40,40
03.01.05	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL Par de guantes de látex industrial naranja, homologado C.E.	10,00	0,68	6,80
03.01.06	Ud PAR GUANTES LONA/SERRAJE Par de guantes de lona/serraje tipo americano primera calidad, homologado C.E.	10,00	1,51	15,10
03.01.07	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD DE PIEL Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas C.E.	5,00	26,22	131,10
03.01.08	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO Par de rodilleras de caucho, homologadas C.E.	5,00	7,15	35,75
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....				328,04
TOTAL CAPÍTULO 03 SEGURIDAD Y SALUD.....				328,04
TOTAL.....				229.897,53

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Edificio de oficinas y local comercial

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	ELECTRICIDAD MEDIA TENSIÓN.....	45.516,73
-01.01	-OBRA CIVIL.....	9.363,09
-01.02	-CABLES LINEA LSMT.....	4.758,46
-01.03	-APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.....	17.751,09
-01.04	-TRANSFORMADORES.....	12.419,96
-01.05	-SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	1.108,88
-01.06	-VARIOS.....	115,25
2	ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN.....	184.052,76
-02.01	-CUADROS.....	39.955,59
-02.02	-LINEAS GENERALES.....	16.631,78
-02.03	-DISTRIBUCIÓN DE FUERZA Y ALUMBRADO.....	36.968,26
-02.04	-LUMINARIAS.....	68.674,33
-02.05	-ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	8.254,15
-02.06	-BATERIAS DE CONDENSADORES.....	8.015,00
-02.07	-VIDEOPORTERO.....	4.853,50
-02.08	-INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....	700,15
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	328,04
-03.01	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	328,04
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		229.897,53
13,00% Gastos generales.....		29.886,68
6,00% Beneficio industrial.....		13.793,85
SUMA DE G.G. y B.I.		43.680,53
16,00% I.V.A.		43.772,49
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		317.350,55
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		317.350,55

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRESCIENTOS DIECISIETE MIL TRESCIENTOS CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Pamplona, a 06 de Septiembre de 2010.

EL INGENIERO TÉCNICO

RAUL GURBINDO VALENCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL ELÉCTRICO

Título del proyecto:

INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN DE EDIFICIO DE
OFICINAS Y LOCAL COMERCIAL

6. SEGURIDAD Y SALUD

Raúl Gurbindo Valencia

Amaya Pérez Ezkurdia

Pamplona, septiembre 2010



ÍNDICE

6.1.	OBJETO	4
6.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR	4
6.3.	INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN	4
6.3.1.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	4
6.3.2.	EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR	5
6.4.	CONDUCCIONES DE SERVICIOS PRÓXIMOS A LA OBRA Y A SUS ACCESOS INNEDIATOS	7
6.4.1.	MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS A ADOPTAR	7
6.4.1.1.	RELACIÓN	7
6.4.1.2.	TENDIDO DE CONDUCTORES	8
6.4.1.3.	DESCRIPCIÓN	9
6.5.	INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN	10
6.5.1.	EJECUCIÓN DE LA OBRA	10
6.5.2.	EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR	10
6.5.2.1.	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	10
6.5.2.2.	MAQUINARIA PARA HORMIGONADO	12
6.5.2.3.	MAQUINARIA PARA IZADO DE MATERIALES	13
6.5.3.	MAQUINAS – HERRAMIENTAS	15
6.5.3.1.	HERAMIENTAS MANUALES	15
6.6.	CONDUCCIONES DE SERVICIO PRÓXIMOS A LA OBRA Y A SUS ACCESOS INNEDIATOS	16
6.7.	MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS A ADOPTAR	16
6.7.1.	RELACIÓN	16
6.7.2.	OBRA CIVIL PARA CANALIZACIONES Y TENDIDO DE CONDUCTORES	16
6.7.3.	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	18
6.7.4.	CONEXIÓN DE LAS NUEVAS LÍNEAS	19



6.7.5.	SERVICIOS	20
6.8.	RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN EVITARSE	21
6.9.	INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES	21
6.10.	OBSERVACIONES	22



6.1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como finalidad la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales durante los trabajos de electricidad. Igualmente prevé las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El objeto del presente documento es la consideración por el proyectista durante la elaboración de proyecto de los principios generales de prevención, al tomar decisiones constructivas, técnicas y de organización, a fin de planificar los trabajos a desarrollar simultánea o sucesivamente, así como la duración de los mismos.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR.

- Descripción de la obra: Los trabajos a desarrollar consisten en la instalación Eléctrica en Baja tensión para la nave y oficinas situada en el polígono Galarea. El edificio cuenta con planta sótano, baja, primera y segunda. El sótano, alberga toda la superficie de la parcela y su uso estará destinado principalmente a albergar las plazas de aparcamiento y las salas de instalaciones del edificio. En la planta baja, se dispone un gran tienda con sus correspondientes oficinas y vestuarios. Las plantas primera y segunda se dedicarán exclusivamente a oficinas.

- Presupuesto: 229.897,53 € (SIN GG+BI, IVA)
- Plazo de ejecución: 83 días
- Número máximo de trabajadores previstos: 4 operarios
- Número de jornadas del total de trabajadores: 332 jornadas

Se ha comprobado con todo esto, teniendo en cuenta el Real Decreto 1627 del año 1997, que basta con el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

6.3. INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN.

6.3.1. EJECUCIÓN DE LA OBRA

FASE DE LA OBRA	MEDIOS AUXILIARES A EMPLEAR POR FASE (Andamios, plataformas, etc)
Colocación de diferentes canalizaciones (bandejas y tubos) y conductos eléctricos, así como toma de tierra, etc	Medios auxiliares a emplear por fase (Andamios, plataformas, etc)
Instalación y montaje de cuadro general y cuadros secundarios de protección	Barandillas de protección, tapas de madera en arqueta, bandas de señalización
Montaje y conexión de aparatos de alumbrado y conexión de los diferentes puntos de fuerza	Escaleras, Andamios



6.3.2. EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR

MAQUINARIA PARA IZADO DE MATERIALES

CAMIÓN GRÚA

A) Riesgos más frecuentes

Vuelco del camión

Atrapamientos

Caidas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

Atropello de personas

Desplome de la carga

Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales)

B) Medidas preventivas de seguridad

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.

El grúa tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno (o situación similar, próximo a un muro de contención y asimilables), en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión-usted define-).



Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno. - Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

C) Protecciones personales

Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Calzado para conducción.

MAQUINAS HERRAMIENTAS

HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos las siguientes: Taladro, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, disco radial, soldadura.

A) Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas en alturas.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

Quemaduras.

B) Medidas preventivas de seguridad

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.



El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

C) Protecciones colectivas

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso. - Los huecos estarán protegidos con barandillas.

D) Protecciones personales

- Casco de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora. - Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

6.4. CONDUCCIONES DE SERVICIOS PROXIMOS A LA OBRA Y A SUS ACCESOS INMEDIATOS

¿Existen líneas eléctricas aéreas que afectan a la construcción? **NO**

Existen servicios subterráneos (aguas, eléctricos, colectores, gas, etc) a desviar? **NO**

6.4.1 MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS A ADOPTAR

6.4.1.1. RELACION

Se especifican por fases, las medidas a utilizar en cada caso. (Se adjuntarán planos de planta y alzado, si fuera necesario, indicando la situación de las protecciones colectivas)



6.4.1.2. TENDIDO DE CONDUCTORES

A) Descripción de los trabajos

Se incluye en este apartado la construcción de canalizaciones realizadas a base de tuberías de PVC y cuantos elementos complementarios de obra civil sean necesarios para las instalaciones de energía eléctrica.

B) Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Golpes.

Cortes por el manejo de herramientas manuales.

Partículas en los ojos.

Sobreesfuerzos.

C) Medidas preventivas de seguridad

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la excavación se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte o desvío.

En todos los casos se iluminará y señalizará suficientemente

D) Protecciones colectivas

Tapas de madera en huecos de arquetas.

Bandas de señalización.

E) Protecciones personales

Casco de polietileno.

Guantes de cuero.

Guantes de goma.

Botas de seguridad.

Botas de goma.

Ropa de trabajo.



6.4.1.3. DESCRIPCIÓN

Se describirán todas las protecciones colectivas (a excepción de andamios y plataformas) enumeradas en el apartado anterior, indicando para cada equipo, características, forma de colocación, sujeción, etc.

PROTECCIONES COLECTIVAS	DESCRIPCION
Barandillas	Barandillas de 90 cm. de altura con rodapié de 15 cm. sujetas a suelo para protección de huecos horizontales
Tapa-huecos	Entablonado o tapas de madera clavadas a forjado en huecos horizontales
Delimitación zona de trabajo	Señalización y delimitación de las zonas de trabajo
Orden y limpieza	Se mantendrá la obra limpia y ordenada, con zonas dedicadas a acopio de materiales sin acumulación de cargas excesivas en un punto

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

TIPO	Nº	TIPO	Nº
Traje de trabajo (tejido normal)	5	Protectores auditivos	
Traje de trabajo (tejido impermeable)	5	Guantes de cuero	5
Cascos de seguridad	5	Guantes aislantes	2
Pantallas protectoras del rostro		Calzado de seguridad	5
Adaptadores faciales		Cinturones de seguridad	3
Filtro mecánicos		Otros	
Gafas de seguridad	3		



6.5. INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

6.5.1. EJECUCION DE LA OBRA:

Fase de obra	Medios auxiliares a emplear por fase (andamios, plataformas, etc)
Obra civil, canalizaciones, centro de transformación	Barandillas de protección, tapas de madera en arqueta, bandas de señalización
Tendido de nuevos conductores y conexión de los mismos	Cobrestante

6.5.2. EQUIPO Y MAQUINARIA A UTILIZAR

6.5.2.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Camión Basculante

A) Riesgos más frecuentes

Choques con elementos fijos de la obra.

Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

Vuelcos al circular por la rampa de acceso.

B) Medidas preventivas de seguridad

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución.

Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia, tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

C) Protecciones colectivas

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éstas las maniobras.



Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 m. garantizando ésta mediante topes.

D) Protecciones personales

El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes normas:

Usar casco homologado, siempre que baje del camión.

Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.

Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

Retroexcavadora

A) Riesgos más frecuentes

Vuelco por hundimiento del terreno.

Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

B) Medidas preventivas de seguridad

No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.

La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).

El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.

El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante el movimiento de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Al circular lo hará con la cuchara plegada.

Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.

Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina no estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

C) Protecciones colectivas



No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.

Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

D) Protecciones personales

El operador llevará en todo momento:

Casco de seguridad homologado.

Ropa de trabajo adecuada.

Botas antideslizantes.

Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

6.5.2.2. MAQUINARIA PARA HORMIGONADO

Camión hormigonera

A) Riesgos más frecuentes

Atropello de personas.

Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.).

Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.).

Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.).

Caída de personas desde el camión.

Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).

Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

Golpes por el cubilote del hormigón.

Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.

Las derivadas del contacto con hormigón.

Sobreesfuerzos.

B) Medidas preventivas de seguridad



La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares plasmados en los planos para tal labor, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas.

La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea blanca (cal o yeso) de seguridad, trazada a 2 m. (como norma general), del borde.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones-hormigonera.

6.5.2.3. MAQUINARIA PARA IZADO DE MATERIALES

Camión grúa

A) Riesgos más frecuentes

Vuelco del camión

Atropamientos.

Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

Atropello de personas.

Desplome de la carga.

Golpes por la carga a paramentos (verticales u horizontales).

B) Medidas preventivas de seguridad

Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.



El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno (o situación similar, próximo a un muro de contención y asimilables-usted define-), en previsión de los accidentes por vuelco.

Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.

Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión-usted define-).

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.

El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

C) Protecciones personales

Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Calzado para conducción.



6.5.3. MAQUINAS HERRAMIENTAS

6.5.3.1. HERRAMIENTAS MANUALES

En este grupo incluimos las siguientes: Taladro, percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, disco radial.

A) Riesgos más frecuentes

Descargas eléctricas.

Proyección de partículas.

Caídas en alturas.

Ambiente ruidoso.

Generación de polvo.

Explosiones e incendios.

Cortes en extremidades.

B) Medidas preventivas de seguridad

Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.

El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.

Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.

Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.

La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.

No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiese necesidad de emplear las mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.

Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

C) Protecciones colectivas

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las mangueras de alimentación o herramientas estarán en buen uso.



Los huecos estarán protegidos con barandillas.

D) Protecciones personales

Casco de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

Protecciones auditivas y oculares en el empleo de pistola clavadora.

Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

6.6. CONDUCCIONES DE SERVICIO PRÓXIMOS A LA OBRA Y A SUS ACCESOS INMEDIATOS

- ¿Existen líneas eléctricas aéreas que afectan a la construcción? **NO**
- Existen servicios subterráneos (aguas, eléctricos, colectores, gas, etc) a desviar? **NO**

6.7. MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS A ADOPTAR

6.7.1. RELACIÓN

Se especifican por fases, las medidas a utilizar en cada caso. (Se adjuntarán planos de planta y alzado, si fuera necesario, indicando la situación de las protecciones colectivas).

6.7.2. OBRA CIVIL PARA CANALIZACIONES Y TENDIDO DE CONDUCTORES

A) Descripción de los trabajos

Se incluye en este apartado la construcción de canalizaciones subterráneas realizadas a base de tuberías de PVC hormigonadas en todo su perímetro, formando prisma, arquetas de derivación o cambio de sentido y cuantos elementos complementarios de obra civil sean necesarios para las instalaciones de energía eléctrica.

B) Riesgos más frecuentes

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Golpes.

Cortes por el manejo de herramientas manuales.



Dermatitis por contactos con el cemento.

Partículas en los ojos.

Sobreesfuerzos.

Atropamientos.

C) Medidas preventivas de seguridad

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la excavación se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte o desvío.

Si se atraviesan vías de tráfico rodado, la zanja se realizará en dos mitades, compactando una mitad antes de excavar la otra.

En todos los casos se iluminará y señalizará suficientemente

Las bocas de arquetas deberán ser protegidas hasta la colocación de las tapas definitivas.

D) Protecciones colectivas

Barandillas de protección.

Tapas de madera en huecos de arquetas. - Bandas de señalización

Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.

Guirnaldas de señalización.

E) Protecciones personales

Casco de polietileno.

Guantes de cuero.

Guantes de goma.

Botas de seguridad.

Botas de goma.

Traje impermeable.

Ropa de trabajo.

6.7.3. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

A) Descripción de los trabajos

Consiste en el montaje del centro de transformación incluyendo la aparamenta y materiales incluidos en el cuarto habilitado para ello en planta sótano.

B) Riesgos más frecuentes

Golpes a personas por le transporte en suspensión de grandes piezas.

Atrapamientos durante maniobras de ubicación.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de personas a distinto nivel.

Vuelco de piezas prefabricadas.

Desplome de piezas prefabricadas.

Cortes por manejo de herramientas manuales.

Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.

Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas.

C) Medidas preventivas de seguridad

Se seguirán en todo momento las instrucciones del fabricante.

El personal que realice los trabajos será especializado en el montaje de elementos prefabricados.

Se comprobará que cada elemento prefabricado no sobrepase la capacidad de la grúa.

Se revisarán periódicamente el estado de las eslingas, sustituyendo las que se encuentren deterioradas.

Los anclajes deben ser seguros y estar correctamente colocados.

El movimiento de las piezas prefabricadas se realizará sólo con los útiles previstos por la oficina de proyectos y las piezas se engancharán sólo de los puntos previstos y en las formas previstas.

Se evitarán las tracciones oblicuas.



Antes de izar, se comprobará que se encuentra libre y no tiene trabazón alguno que lo una a otro elemento.

Una vez enganchada la pieza, el personal encargado de ello debe alejarse cuando las eslingas estén tensas.

D) Protecciones colectivas

Se suspenderá el montaje de paneles cuando los vientos superen la velocidad de 60 km/h.

Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

E) Protecciones personales

Casco de polietileno.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o P.V.C.

Botas de seguridad.

Botas de goma con puntera reforzada.

Cinturón de seguridad clase A o C.

Ropa de trabajo.

Trajes para tiempo lluvioso.

6.7.4. CONEXIÓN DE LAS NUEVAS LÍNEAS

A) Descripción de los trabajos:

Se realizará la conexión de las nuevas instalaciones para dar servicio.

B) Riesgos más frecuentes:

Caídas del personal al mismo nivel por uso indebido de las escaleras.

Electrocuciones.

Cortes en extremidades superiores.

Golpes por objetos.

Caídas de objetos.



C) Medidas preventivas de seguridad:

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión, verificando esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar cortes y golpes en su uso, debiendo estas estar aisladas.

Toda la instalación se efectuará por personal especializado.

D) Protecciones personales y colectivas:

Protecciones personales:

Mono de trabajo.

Casco aislante homologado.

Guantes de cuero.

Guantes aislantes.

Banquetas aislantes.

Pértigas aislantes.

Gafas.

Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas:

La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.

Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera, si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

6.7.5. SERVICIOS

Se utilizarán los servicios procedentes de la obra general.

6.8. RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDAN EVITARSE

Son los que afectan a los trabajadores de la obra y que con las medidas de prevención no pueden evitarse, pero sí pueden ser reducidos o controlados.

Derivados de una incorrecta aplicación de las medidas preventivas de seguridad o mal uso de las protecciones colectivas o individuales por desconocimiento o falta de preparación. Pueden ser reducidos con reuniones y campañas de formación.

Derivados de un repentino cambio en la salud del trabajador (infarto, lipotimia, mareo, etc. que en el caso de un conductor puede suponer una pérdida de control del vehículo o maquinaria). Estos riesgos pueden reducirse con un buen control médico y responsabilidad por parte del trabajador.

Riesgos producidos por agentes o personas ajenas a la obra y con conductas anómalas (exceso de velocidad, no respetar señales etc.). Una esmerada señalización y formación del señalista puede reducir estos riesgos.

Riesgos producidos por mal estado físico del trabajador (cansancio, somnolencia, embriaguez etc.). Evitar jornadas de trabajo excesivamente largas, vigilancia del empresario o sus representantes y una correcta formación del trabajador, sirven para controlar estos riesgos.

Los derivados por actos de sabotaje o vandálicos dentro de la obra. El vallado de la obra y la prohibición de paso para las personas ajenas a las obras, tienden a reducir este tipo de riesgos.

Riesgos derivados de fallos mecánicos en vehículos o maquinaria (rotura de frenos, dirección etc.). La inspección y mantenimiento adecuados, son efectivos a la hora de prevenir este tipo de riesgos.

6.9. INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

Con el fin de poder realizar en las debidas condiciones de seguridad los posteriores trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de la urbanización se han adoptado en el proyecto de ejecución las siguientes medidas que deberán ser cumplidas en el proceso constructivo:

1º.- La separación entre servicios permitirá las reparaciones sin riesgo de accidentes.

2º.- Colocación de bandas de señalización sobre las canalizaciones, electricidad.

3º.- Colocación de tomas de tierra y protecciones de cables.

4º.- Construcción de arquetas de registro en todas las instalaciones, con medidas y separaciones adecuadas e inscripción en la tapa del tipo de servicio.



Además de estas medidas adoptadas en proyecto, si durante la ejecución de las obras fuera necesario realizar modificaciones en el diseño o situación de las infraestructuras, el Contratista elaborará planos definitivos en los que se indiquen el emplazamiento, profundidad y tipo de canalización, que serán entregados al organismo o compañía suministradora que deba hacerse cargo de la instalación.

6.10. OBSERVACIONES

Para la adecuada efectividad de las medidas preventivas enumeradas en este Estudio Básico de Seguridad y Salud es necesario que, en el clausulado del Contrato de Obra, se incluyan las disposiciones adecuadas dirigidas al efectivo cumplimiento de dichas medidas por parte de la Empresa Contratista, de sus Subcontratas y de los Trabajadores Autónomos que utilice.

Pamplona, Septiembre 2010

Raúl Gurbindo Valencia